



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0094247
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 12월 20일
Date of Application DEC 20, 2003

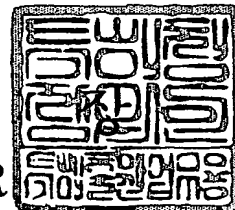
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003. 년 12 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0013
【제출일자】	2003. 12. 20
【국제특허분류】	F04B
【발명의 명칭】	이중용량 압축기
【발명의 영문명칭】	DUAL CAPACITY COMPRESSOR
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	배영주
【성명의 영문표기】	BAE, Young Ju
【주민등록번호】	610210-1406118
【우편번호】	641-777
【주소】	경상남도 창원시 상남동 대동아파트 106동 503호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노철기
【성명의 영문표기】	ROH, Chul Gi
【주민등록번호】	681122-1821028

【우편번호】	641-010
【주소】	경상남도 창원시 상남동 44-1 대동아파트 123-2204호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종봉
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Bong
【주민등록번호】	710713-1398719
【우편번호】	641-180
【주소】	경상남도 창원시 반림동 3-1 현대아파트 105-1201
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김희현
【성명의 영문표기】	KIM, Hee Hyun
【주민등록번호】	740722-2821416
【우편번호】	641-110
【주소】	경상남도 창원시 가음정동 391-12 E동 101호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	52 면 52,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	81,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 일정 회전방향에 대해 역회전 가능한 모터 및 상기 모터에 삽입되는 크랭크샤프트를 포함하는 동력 발생부; 소정크기의 실린더, 상기 실린더내에 위치되는 피스톤, 및 상기 피스톤과 연결되는 커넥팅로드를 포함하는 압축부; 상기 크랭크샤프트의 상단부에 이의 중심에 편심되게 형성되는 크랭크 핀; 상기 크랭크 핀의 외주면상에 회전 가능하게 결합되는 내주면 및 상기 커넥팅 로드 끝단이 회전가능하게 결합되는 외주면을 갖는 편심 슬리브; 상기 크랭크축의 모든 회전방향에 있어서 상기 편심 슬리브를 상기 크랭크 핀에 완전하게 구속시키는 키 부재; 그리고 상기 키 부재의 최소 일부가 계속적으로 돌출되도록 지지하며, 상기 키 부재의 어느 한 방향의 이동을 제한하는 탄성부재로 이루어져 상기 모터의 회전방향에 따른 상기 편심 슬리브의 재배열에 의해 유효 편심량 및 피스톤 변위를 변화시켜 서로 다른 압축용량을 가지며, 상기 모터 회전방향에 상관없이 상기 키 부재에 의해 상기 크랭크 핀 및 편심 슬리브 사이의 작동중 상대운동이 실질적으로 방지되는 이중용량 압축기를 제공한다.

【대표도】

도 5a

【색인어】

이중용량, 압축기

【명세서】

【발명의 명칭】

이중용량 압축기{DUAL CAPACITY COMPRESSOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 이중용량 압축기의 구성을 나타낸 단면도;

도 2는 도 1의 이중용량 압축기의 작동을 나타내는 개략도;

도 3은 종래 이중용량 압축기 작동중 발생하는 크랭크 핀과 편심 슬리브사이의 상대회전을 나타내는 개략도;

도 4는 본 발명에 따른 이중용량 압축기의 전체적인 구성을 나타내는 단면도;

도 5A는 본 발명에 따른 이중용량 압축기를 일부 단면을 포함하여 나타내는 측면도;

도 5B는 본 발명에 따른 이중용량 압축기를 일부 단면을 포함하여 나타내는 평면도;

도 6A는 본 발명의 크랭크 핀을 나타내는 사시도;

도 6B는 도 6A의 크랭크 핀의 변형예를 나타내는 사시도;

도 7A는 본 발명의 편심 슬리브를 나타내는 사시도;

도 7B, 도 7C 및 도 7D는 본 발명에 따른 편심 슬리브의 변형예들을 각각 나타내는 평면도, 측면도 및 사시도;

도 8은 본 발명에 따른 키 부재의 제 1 실시예를 나타내는 사시도;

도 9는 크랭크 핀내에 장착된 도 8의 키 부재의 변형예를 나타내는 평면도;

도 10A 및 도 10B는 분리가능한 제 1 스톱퍼를 갖는 키 부재의 제 1 실시예를 나타내는 사시도;

도 11A-도11C는 제 2 스톱퍼를 갖는 키 부재의 제 1 실시예를 나타내는 평면도;

도 12는 키 부재의 제 1 실시예에 적용되는 탄성부재의 변형예를 나타내는 평면도;

도 13A 및 도 13B는 시계방향 회전시 키 부재의 제 1 실시예가 적용된 이중용량 압축기의 작동을 도시한 평면도;

도 14A 및 도 14B는 반시계방향 회전시 키 부재의 제 1 실시예가 적용된 본 발명에 따른 이중용량압축기의 작동을 도시한 평면도;

도 15A 및 도 15B는 시계방향 회전 및 반시계방향 회전중 키 부재의 제 1 실시예가 적용된 편심 슬리브에 발생하는 힘들의 상관관계를 각각 도시한 평면도들;

도 16A-도 16C는 키 부재의 제 2 실시예가 적용된 본 발명에 따른 이중용량 압축기를 일부 단면을 포함하여 나타내는 측면도 및 평면도;

도 17은 본 발명에 따른 키 부재의 제 2 실시예를 나타내는 측면도;

도 18은 크랭크 핀내에 장착된 제 2 실시예에 따른 키 부재의 변형예를 나타내는 평면도;

도 19A-도 19C는 제 2 스톱퍼를 갖는 제 2 실시예에 따른 키 부재를 나타내는 평면도;

도 20은 키 부재의 제 2 실시예에 적용되는 탄성부재의 변형예를 나타내는 평면도

도 21A 및 도 21B는 시계방향 회전시 키 부재의 제 2 실시예가 적용된 이중용량압축기의 작동을 도시한 평면도;

도 22A 및 도 22B는 반시계방향 회전시 키 부재의 제 2 실시예가 적용된 이중용량압축기의 변형예의작동을 도시한 평면도;

도 23A 및 도 23B는 시계방향 회전 및 반시계방향 회전중 키 부재의 제 2 실시예가 적용된 편심 슬리브에 발생하는 힘들의 상관관계를 각각 도시한 평면도들;

도 24는 밸런스 웨이트를 갖는 편심 슬리브의 변형예를 나타내는 사시도; 그리고

도 25A 및 도 25B는 시계방향 회전 및 반시계방향 회전중 밸런스 웨이트를 갖는 편심 슬리브에 발생하는 힘들의 상관관계를 각각 도시한 평면도들이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<29> 본 발명은 냉매등과 같은 작동유체를 소정 압력으로 압축시키는 압축기에 관한 것으로 보다 상세하게는, 회전방향에 따라 압축용량이 변화되는 압축기에 관한 것이다.

<30> 이중용량 압축기는 모터 및 크랭크샤프트의 회전방향에 따라 크랭크샤프트의 크랭크 핀에 회전가능하게 연결된 편심 슬리브에 의해 피스톤 행정 및 압축용량이 달라지는 일종의 왕복동식 압축기이다. 상기 이중용량 압축기는 요구되는 부하의 크기에 따라 압축 용량을 조절할 수 있기 때문에, 작동유체의 압축이 필요한 여러 장치 특히, 냉장고등과 같이 냉동 사이클을 이용하는 가전기기에 작동효율을 증가시키기 위해 널리 적용되고 있다.

<31> 미국특허 제4,236,874호는 일반적인 이중용량 압축기를 개시하며, 상기 특허를 참조하여 이중용량 압축기의 주요구성 및 작동원리를 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

<32> 도 1은 미국특허 제4,236,874호에 따른 이중용량 압축기의 구조를 나타낸 단면도이고, 도 2는 상기 이중용량 압축기의 작동을 나타내는 개략도이다.

<33> 도 1을 참조하면, 이중용량 압축기의 주요부는 실린더(8) 내부의 피스톤(7), 크랭크샤프트(1)와, 중심(3a)이 크랭크샤프트의 중심(1a)과 편심되게 형성되는 크랭크 핀 (3), 상기 크랭크 핀(3)에 결합되는 편심 링(4), 상기 편심 링(4) 및 피스톤(7)과 각각 연결되는 커넥팅로드(6)로 크게 이루어진다. 그리고 상기 편심 링(4)과 커넥팅 로드(6)는 인접하는 부품에 대해 회전 가능하며 상기 크랭크 핀 중심(3a)을 회전 중심으로 한다. 상기 크랭크 핀(3)과 편심 링(4)의 각 접촉면상에는 소정 길이의 해제 영역(9)이 형성되며, 상기 해제 영역(9)내에서는 상기 크랭크 핀(3)과 편심 링(4)을 서로 결합시키는 키(5)가 제공된다. 상기 이중용량 압축기의 압축 용량에 따른 작동을 설명하면 다음과 같다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 이중용량 압축기에 있어서, 편심 링(4)의 배열상태에 따라 변화되는 편심량에 의해 피스톤(7)의 행정거리가 조절되며, 부하가 크게 요구되는 경우 크랭크샤프트(1)가 시계방향(정방향), 부하가 작게 요구되는 경우 크랭크샤프트(1)를 반시계방향(역방향)으로 회전된다. 보다 상세하게는, 도 2의 A는 시계방향 회전중 피스톤(7)이 상사점, B는 피스톤(7)이 하사점에 위치한 상태를 도시하며 이 경우에는 편심량이 최대이기 때문에 행정거리(L_{max})도 최대가 된다. 또한 도 2의 C는 피스톤(7)이 하사점, D는 피스톤이 상사점에 위치한 상태를 도시하며, 최소화된 편심량으로 인해 행정거리(L_{min})도 최소가 된다.

<34> 그러나 이와 같은 작동중 크랭크샤프트 중심(1a)에 대한 회전으로 인해 상기 크랭크 핀(3)과 편심 링(4)에는 개별적인 원심력이 작용하며, 이러한 원심력은 축 중심(1a)과 핀 중심(3a)사이 및 축 중심(1a)과 링 무게중심(4a)사이의 연장선에 각각 작용된다. 따라서, 도 2의 A,B와 달리 C,D의 경우, 각 작용선이 서로 일치하지 않으므로, 상기 편심 링(4)에는 상기 핀(3)에 대해 수직거리(d)와 자신의 원심력의 곱으로 나타나는 국부적인 회전모멘트가 발생하며

이 회전 모멘트의 작용방향은 상기 크랭크 샤프트(1) 회전방향(반시계 방향)과 동일하다. 상기 크랭크 핀(3) 및 편심 링(4)은 서로 회전 가능하게 분리된 부재이므로 상기 회전 모멘트는 크랭크 샤프트(1) 회전방향으로 상대적인 회전을 발생시켜 키(5)를 상기 크랭크 핀(3) 및 편심 링(4)로부터 해제 시킨다. 따라서 상기 편심 링(4)과 키(5)는 도 3에 점선으로 표시된 바와 같이 회전방향으로 이동된다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 예를 들어 시계방향으로의 운전중 압축과정 후 실린더 내의 압력(P)(작동유체의 재팽창 압력)은 편심 링(4)을 크랭크 샤프트(1) 회전방향으로 미는 힘으로 작용하고, 이러한 압력은 상기 편심 링(4)을 압축기 회전방향으로 상기 크랭크 핀(3)에 대해 상대적으로 회전시킨다. 결과적으로 이러한 상대회전으로 인해 상기 압축기의 작동이 불안정하게 되며, 원하는 압축성능이 얻어지지 않는다.

<35> 실질적으로 상기 상대회전은 상기 키(5)가 상기 크랭크 핀(3)과 편심 링(4)을 완전하게 고정시키지 못하기 때문에 발생한다. 또한 상기 키(5)는 압축기 회전방향 변화시마다 상기 해제 영역(9)내에서 구름운동을 하며 이에 따라 각 접촉부에서의 심한 마모로 인해 수명이 단축된다.

<36> 한편, 상기 미국특허 제4,236,874호 이외에도 많은 특허 공보들이 상기 이중용량 압축기 관련 기술들을 개시하며 이들을 간략하게 설명하면 다음과 같다.

<37> 먼저, 미국특허 제4,479,419호도 유사하게 크랭크 핀, 편심 캠 및 키를 이용한 이중용량 압축기를 개시한다. 여기서 상기 키는 편심 캠에 고정되며 압축기 회전방향 변환시 상기 크랭크 핀에 형성된 궤도부를 따라 이동한다. 그러나 상기 미국특허 제 4,479,419호에 있어서도, 상기 키가 상기 크랭크 핀과 편심 캠을 완전하게 구속하지 못하므로 상대회전에 의한 압축기의 불안정한 작동이 발생한다.

<38> 또한, 미국특허 제5,951,261호에 따른 압축기에 있어서, 편심부에 일정 내경을 갖는 보어가 가로지르게 형성되며 상기 편심부 보어와 동일한 내경을 갖는 보어가 편심 캠의 일측에 형성된다. 그리고 상기 편심부의 보어내에는 편이 제공되며 상기 편심슬리브의 보어에는 압축 스프링이 제공된다. 따라서 회전중 상기 각각의 보어가 정렬될 때 상기 편이 원심력에 의해 상기 캠의 보어로 이동하여 편심부와 편심 캠이 구속된다. 그러나 상기 미국특허 제5,951,261호에 있어서, 상기 편심 캠이 하나의 보어만을 가지고 있으므로 압축기 어느 한방향 만의 회전에만 편심부와 편심 캠이 구속될 수 있다. 또한 상기 편이 실제로 각각의 보어들을 관통하여 상기 편심부로부터 캠으로 정확하게 이동하는 것이 어려우므로 작동상의 신뢰성이 보장되지 않는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<39> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 압축용량 변경을 위한 임의방향의 회전작동시에도 일정한 편심량을 유지하며 안정적으로 작동하는 이중용량 압축기를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 일정 회전방향에 대해 역회전 가능한 모터 및 상기 모터에 삽입되는 크랭크샤프트를 포함하는 동력 발생부; 소정크기의 실린더, 상기 실린더 내에 위치되는 피스톤, 및 상기 피스톤과 연결되는 커넥팅로드를 포함하는 압축부; 상기 크랭크샤프트의 상단부에 이의 중심에 편심되게 형성되는 크랭크 편; 상기 크랭크 편 of 외주면상에 회전 가능하게 결합되는 내주면 및 상기 커넥팅 로드 of 끝단이 회전가능하게 결합되는 외주면을 갖는 편심 슬리브; 상기 크랭크축의 모든 회전방향에 있어서 상기 편심 슬리브를 상기 크랭크 편에 완전하게 구속시키는 키 부재; 그리고 상기 키 부재의 최소 일부가 계속적으로 돌출되

도록 지지하며, 상기 키 부재의 어느 한 방향의 이동을 제한하는 탄성부재로 이루어져 상기 모터의 회전방향에 따른 상기 편심 슬리브의 재배열에 의해 유효 편심량 및 피스톤 변위를 변화시켜 서로 다른 압축용량을 가지며, 상기 모터 회전방향에 상관없이 상기 키 부재에 의해 상기 크랭크 핀 및 편심 슬리브사이의 작동중 상대운동이 실질적으로 방지되는 이중용량 압축기를 제공한다.

<41> 상술된 본 발명에 의해 상기 크랭크 핀과 편심 슬리브사이의 상대회전이 방지되며 이에 따라 상기 압축기의 안정적인 작동 및 효율상승이 이루어진다.

<42> 이하 상기 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다. 먼저 본 발명에 따른 이중용량 압축기의 전체 구조를 도 1을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<43> 본 발명의 이중용량 압축기는 도시된 바와 같이, 크게 상기 압축기 하부에 위치하여 요구되는 동력을 발생 및 전달하는 동력 발생부(20)와 상기 동력발생부(20) 상부에 위치하며, 공급된 동력을 이용하여 작동유체의 압축을 수행하는 압축부(30)로 이루어진다. 또한 이러한 일반적인 구성과 더불어 상기 이중용량 압축기는 상기 동력발생부(20)와 압축부(30)를 연결하며, 작동중 압축부(30)의 압축용량을 변화시키는 행정 가변부(100)를 포함한다. 한편, 용기(11)는 냉매 누설을 방지하기 위하여 상기 동력 발생부(20) 및 압축부(30)등을 밀폐되게 수용하며, 상기 용기(11) 내부에는 프레임(12)이 상기 용기에 부착된 다수개의 지지부재(즉, 스프링)(14)에 의해 탄성적으로 지지된다. 또한 냉매 흡입관(13) 및 토출관(15)은 각각 상기 용기(11)의 소정 위치에 설치되며 이의 내부와 연통한다.

- <44> 상기 동력 발생부(20)는 상기 프레임(12) 하부에 설치되며 외부 전원에 의해 회전력을 발생시키는 고정자(21) 및 회전자(22)를 포함하는 모터와 크랭크샤프트(23)로 이루어진다. 여기서 상기 모터는 일정 회전방향에 대한 역회전 즉, 시계방향 및 반시계방향으로 회전가능하다. 그리고 상기 크랭크샤프트(23)의 하부는 동력을 전달할 수 있도록 상기 회전자(22)내부에 삽입되며, 오일 구멍이나 오일 홈등과 같은 압축기 하부에 수용되는 윤활유를 압축기의 각 구동부에 공급하기 위한 구조를 갖는다.
- <45> 상기 압축부(30)는 상기 동력 발생부(20)의 상부에 위치되도록 상기 프레임(12)에 설치되며 냉매 압축을 위해 기계적으로 운동하는 구동기구와 상기 구동 기구를 보조하는 흡입 및 배출 밸브구조로 이루어진다. 여기서 실질적인 압축공간을 형성하는 실린더(32)와 함께 상기 구동 기구는 냉매 흡입/압축을 위해 상기 실린더(32) 내부에서 왕복 운동하는 피스톤(31) 및 상기 피스톤(31)에 왕복운동을 위한 동력을 전달하는 커넥팅 로드(33)를 갖는다. 그리고 상기 밸브 구조는 실린더 헤드(34) 및 헤드커버(35)등과 같은 관련 부품의 조합에 의해 상기 실린더(32)로의 냉매의 공급 및 압축된 냉매의 배출을 수행한다.
- <46> 이러한 본 발명의 이중용량 압축기 구성중 상기 동력발생부와 압축부등은 일반적인 압축기와 동일하므로 이에 대한 부가적인 설명을 생략하며 상기 행정가변부(100)를 설명하면 상세하게 다음과 같다.
- <47> 상기 행정가변부(100)는 도 5A에 도시된 바와 같이 전체적으로 상기 크랭크샤프트(23)의 상단부에 편심되게 형성되는 크랭크 핀(110)과, 상기 크랭크 핀(110) 외주면 및 커넥팅 로드(33)사이에 회전가능하게 장착되는 편심 슬리브(120) 및 상기 크랭크 핀(110)내에 설치되는 키부재(130)를 포함한다. 여기서 상기 키 부재(130)는 상기 크랭크 핀(110)과 편심 슬리브(120)를 압축기의 작동중 상호 고정시키는 역할을 수행한다. 이러한 행정 가변부(40)에 있어서, 상

기 모터의 회전방향(정방향 또는 역방향)에 따라 상기 편심 슬리브(120)는 이의 유효 편심량이 변화되도록 커넥팅 로드(33)와 크랭크 핀(110) 사이에 회전 및 배열된다. 그리고 이러한 변화된 유효 편심량이 유지되도록 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)에 걸린다. 따라서 상기 행정 가변부(40)에 의해 상기 모터의 회전방향이 변화되면, 기본적으로 유효 편심량의 변화에 따라 상기 커넥팅 로드(33)의 행정길이 및 피스톤 변위(displacement)가 변화되며 이에 따라 압축용량 또한 변화된다. 앞서 개략적으로 설명된 본 발명의 행정 가변부(100)가 관련된 도면들을 참조하여 다음에서 보다 상세하게 설명된다.

- <48> 도 5A 및 도 5B는 본 발명에 따른 이중용량 압축기를 나타내는 측면도 및 단면도이며, 여기서 각각의 구성요소들은 설명의 용이성 및 명확성을 위해 일부 단면을 포함하여 서로 조립된 상태로 도시된다. 그리고 도 6a-도 12는 각 구성요소들의 개별적으로 도시한다.
- <49> 먼저, 상기 크랭크 핀(110)은 도 5A에 도시된 바와 같이, 부분적으로 중공관형 형상을 가지며, 이러한 중공관 형상에 의한 내부 공간은 상기 키부재(130)가 이동가능하게 설치되게 한다. 상기 크랭크 핀(110)은 또한 서로 대향되게 형성되는 한 쌍의 키 부재 장착부(111)를 가지며, 하부에 형성되는 오일 통로(112) 및 오일 공급공(113)을 포함한다.
- <50> 상기 장착부(111a,111b)는 도 5A 및 도 6A에 도시된 바와 같이, 상기 크랭크 샤프트 중심(23a) 및 크랭크 핀 중심(110a)을 포함하는 수직면내에 배열되도록 이의 중공관부에 각각 형성된다. 따라서, 상기 장착부(111a,111b)내에 위치되는 키 부재(130)는 자신의 길이방향으로 따라 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선상에 작용되는 원심력(F)의 영향을 받는다. 그리고 상기 키부재(130)는 이러한 원심력(F)에 의해 상기 장착부(111a,111b)에 의해 안내되면서 이동가능하게 된다. 이러한 장착부(111a,111b)는 도 6A에 도시된 바와 같이 실제로 관통공으로 형성될 수 있다. 따라서 이러한 관통공인 장착부(111)에 의해 작동중 상기 키 부재(130)의 이

탈이 방지될 수 있다. 바람직하게는, 상기 장착부(111a,111b)중 적어도 하나는 도 6B에 도시된 바와 같이 상기 크랭크 핀(110) 벽체의 상부끝단으로부터 소정위치까지 연장되는 홈이 될 수 있다. 이러한 홈 형태의 장착부를 포함함으로써 상기 키 부재(130)는 상기 크랭크 핀(110)에 용이하게 장착될 수 있다. 그리고 더욱 안정적인 키 부재(130) 장착을 위하여 상기 홈 형태의 장착부 끝단에 자리부(111c)가 형성되는 것이 또한 바람직하다.

<51> 도 5A를 참조하면, 상기 오일 통로(112)는 크랭크 샤프트(23) 외부에 형성된 오일 홈과 연통되며, 상기 오일 공급공(113)과 연통된다. 그리고 상기 오일 공급공(113)은 상기 장착부(111a,111b)를 연결하는 연장선(즉, 상기 중심들(23a,110a)사이 연장선)에 대해 수직한 방향으로 따라 형성된다. 작동중 압축기 저면에 수용된 윤활유는 일차적으로 상기 오일 홈 및 오일 통로(112)를 거쳐 각 부품들의 마모방지 및 원활한 작동을 위해 각 부품들사이의 접촉면에 공급되도록 비산되며, 또한 상기 오일 공급공(113)을 통해 상기 크랭크 핀(110) 및 편심 슬리브(120)사이에 직접 공급될 수 있다. 여기서 바람직하게는 상기 크랭크 핀(110)은 상기 편심 슬리브(120)보다 높게 형성되며 이에 따라 상기 윤활유가 높은 위치에서 비산되어 각 구동부에 고르게 공급될 수 있다.

<52> 상기 편심 슬리브(120)는 기본적으로 상기 크랭크 핀(110)의 외주면상에 회전 가능하게 결합되는 내주면 및 상기 커넥팅 로드(33)의 끝단이 회전가능하게 결합되는 외주면을 갖는다. 보다 상세하게는, 상기 편심 슬리브(120)는 도 7A에 도시된 바와 같이, 몸체 자체의 연장방향을 따라 형성되는 궤도부(121) 및 상기 궤도부(121)에 상대적으로 형성되는 제한부(122)를 포함한다. 또한 상기 연속적인 궤도부(121) 및 제한부(122)사이에는 2개의 경계단(123a,123b)이 각각 형성된다. 상기 키 부재(130)의 최소 일부는 도 5A에 도시된 바와 같이, 상기 편심 슬리브(120)에 걸리도록 돌출되므로, 상기 궤도부(121)는 이러한 키 부재(130)에 대해 편심

슬리브(120)자신의 상대적인 회전운동을 가능하게 한다. 즉, 상기 궤도부(120)의 형성 범위만큼 상기 편심 슬리브(120)는 상기 크랭크 핀(110)주위로 회전운동 할 수 있다. 그리고 상기 제한부(122)는 상기 궤도부(121)와는 반대로 정지 및 작동중 상기 키 부재(130)과 더불어 슬리브 자신의 회전운동을 제한한다. 실질적으로 상기 키 부재(130)는 상기 경계단(123a,123b)에 걸리게 된다.

<53> 이러한 편심 슬리브(120)에 있어서, 상기 궤도부(121)는 실제로 편심 슬리브(120)의 상부 끝단으로부터 소정 깊이로 원주방향으로 따라 연장되는 절개부가 될 수 있다. 그리고 상기 경계단(123a,123b)들은 일차적으로 도 5B 및 도 7B에 도시된 바와 같이, 크랭크축 중심(23a)과 크랭크 핀 중심(110a)사이의 연장선에 평행하게 형성된다. 즉, 상기 경계단(123a,123b)은 실질적으로 상기 편심 슬리브(110)의 최대 두께와 최소 두께사이의 연장선에 평행하게 형성되어 서로 다른 폭을 가지며, 이와 같은 연장선은 압축기의 작동중 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선과 일치하게 된다. 바꿔 말하면, 상기 경계단들(123a,123b)은 상기 중심들(23a,110a)의 연장선에 평행한 임의의 연장선상에 함께 위치된다. 따라서 동일한 연장선상에 배열되는 상기 키 부재(130)는 상기 경계단(123a,123b)에 둘 다 걸릴 수 있게 되며, 실질적으로 상기 경계단(123a,123b)들은 상기 키부재(130)에 대해 공통 접촉면을 형성한다. 상기 경계단(123a,123b)은 바람직하게는 키 부재(130) 두께(t) 절반만큼 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선으로부터 이격된다. 이에 따라 상기 키 부재(130)는 상기 경계단들(123a,123b)과 보다 안정적이고 정확하게 걸리게 된다. 다른 한편, 상기 경계단(123a,123b)들은 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선에 대해 동일한 소정 각도로 경사지게 각각 형성될 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 경계단들(123c,123d)은 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선에 대해 소정각도(θ)로 경사진 상기 크랭크 핀 중심(110a)의 반경방향 연장선을 따라 형성될 수 있다. 또한 상

기 경계단들(123e,123f)은 이의 크랭크 핀(110) 내주면과의 교차점을 중심으로 상기 제한부(122)를 향해 소정각도로 더 경사지게 형성될 수도 있다. 이러한 각각의 경우에 있어서도 상기 경계단들(123c,123d,123e,123f)은 적어도 상기 키 부재(130)와의 공통 접촉점들을 가져 서로 맞물릴 수 있다. 또한, 상기 레도부(121)는 도 7A의 절개부 뿐만 아니라 도 7D에 도시된 바와 같이, 상부 끝단으로부터 소정 깊이에서 원주방향을 따라 일정 길이로 연장되는 관통공이 될 수 있다. 이러한 관통공인 레도부(121)는 상기 키 부재(130)를 구속하여 수직방향으로 이탈되지 않게 한다.

<54> 이외에도 편심 슬리브(120)는 도 7C에 도시된 바와 같이 소정 높이에 서로 대향되게 형성되는 오일 공급공(124)을 더 포함할 수 있다. 상기 오일 공급공(124)은 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선에 대해 대칭되게 위치되는 관통공으로 형성되며, 키 부재(130)가 편심 슬리브(110)에 걸릴 때 상기 크랭크 핀의 오일 공급공(113)과 연통된다. 따라서 압축기 작동중 상기 2개의 오일 공급공(124)중 어느 하나는 회전방향에 상관없이 상기 오일 공급공(113)과 연통되며, 윤활유가 상기 편심 슬리브(120) 및 커넥팅 로드(33)사이에도 공급될 수 있다. 부가적으로 상기 오일 공급공(124)의 주변에는 소정 깊이의 오일 홈(124a)이 형성된다. 이러한 오일 홈(124a)은 공급된 윤활유를 오일 공급공(124) 주변으로 확산시키기 위한 예비 공간을 형성함으로써 상기 편심 슬리브(120)와 커넥팅 로드(33)사이의 윤활유 공급이 용이하게 이루어진다. 그리고, 다시 도 7A를 참조하면, 상기 편심 슬리브(120)는 상기 경계단(123a,123b)에 각각 형성되는 자리부(125)를 더 포함할 수 있다. 상기 자리부(125)는 상기 키 부재(130)가 편심 슬리브(110)에 걸릴 때 상기 키 부재(130)를 수용한다. 그리고 상기 자리부(125)는 실제로 상기 경계단(123a,123b)에 걸쳐 형성되는 홈이 될 수 있으며, 상기 키 부재(130)의 상기 경계단(123)에 접촉하는 부위의 단면과 일치하도록 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 이와 같은

자리부(125)에 의해 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)에 안정적으로 걸릴 수 있다. 그리고 상기 키 부재(130)는 상기 자리부(125)로 인해 상기 편심 슬리브(120)와 점 접촉이 아닌 면 접촉을 하게 된다. 따라서 압축기의 작동중 상기 키 부재(130)와 편심 슬리브(120)가 계속적이고 반복적으로 접촉하여도, 응력 집중 및 이로 인한 피로에 의해 키 부재(130) 및 편심 슬리브(120)가 파손되지 않는다. 또한, 도 5A 및 도 7C에 도시된 바와 같이 상기 편심 슬리브(120)와 상기 크랭크샤프트(23)사이에는 링 부재(126)가 설치될 수 있다. 이러한 링 부재(126)와 상기 편심 슬리브(120)는 서로 선 접촉을 하게 되므로, 이들의 사이의 마찰력이 현저하게 줄어들어 상기 편심 슬리브(120)는 보다 원활하게 회전할 수 있다.

<55> 도 5A, 도 5B 및 도 8에는 본 발명에 따른 키 부재의 제 1 실시예가 도시된다. 상기 제 1 실시예에 따른 키 부재(130)는 도시된 바와 같이, 기본적으로 작동 정지시에도 상기 크랭크 편(110) 외부로 소정 길이로 돌출되는 제 1 돌출부(131) 및 작동중 상기 크랭크 편(110) 외부로 소정 길이로 돌출되는 제 2 돌출부(132)로 이루어진다. 그리고 상기 키 부재(130)는 상기 제 1 돌출부(131)의 돌출길이를 한정하는 제 1 스토퍼(133)를 또한 포함한다. 이와 더불어 상기 압축기 정지 및 작동중 상기 키 부재(230)의 위치를 조절하기 위해 탄성부재(140)가 상기 키 부재(130)에 설치된다. 본 발명에 있어서, 상기 키 부재(130)는 원심력에 의해 이동하면서 상기 편심 슬리브(120)를 구속하게 된다. 특히, 앞서 언급된 바와 같이 상기 제 2 돌출부(132)가 작동중 돌출되면서 상기 편심 슬리브(120)를 구속하는 역할을 하게 된다. 이와 같은 제 2 돌출부(132)는 작동중 발생하는 원심력에 의해 돌출되기 위

해서는 원심력 작용방향과 동일한 방향을 향해야 한다. 따라서, 상기 제 2 돌출부(132)는 도시된 바와 같이 상대적으로 상기 크랭크샤프트(23) 및 크랭크 핀(110)의 반경 바깥쪽에 위치되는 반면, 상기 제 1 돌출부(131)는 반경방향 안쪽에 위치된다. 바꿔 말하면, 실제로 상기 제 2 돌출부(132)는 원심력의 영향을 크게 받기 위하여 상기 크랭크샤프트 중심(22a)부터 멀어지게 상기 크랭크 핀(110)내에 배치되며, 상대적으로 상기 제 1 돌출부(131)는 상기 중심(22a)과 인접하게 배치된다. 또한, 상기 제 1 및 제 2 돌출부(131,132)가 압축기의 작동중 상기 편심 슬리브(120)와 동시에 걸리기 위해서 상기 키 부재(130)가 상기 크랭크 핀(110)의 외경보다 큰 길이를 갖는 것이 바람직하다.

<56> 보다 상세하게는, 상기 제 1 돌출부(131)는 도 5A에 도시된 바와 같이 상기 탄성부재(240)의 탄성력에 의해 압축기 작동상태(정지 또는 작동)에 상관없이 상기 크랭크 핀(210)외부로 돌출되어 상기 경계단(123a,123b)중 어느 하나와 맞물린다. 그리고 이러한 맞물림 상태는 압축기의 작동중에도 계속적으로 유지된다. 이를 위해 상기 탄성부재(240)는 상기 제 2 돌출부(132)상에 장착되어 상기 크랭크 핀(110) 내벽과 함께 상기 제 1 스톱퍼(133)를 탄성 지지한다. 상기 제 1 돌출부의 돌출길이는 키 부재(130)상에 위치되는 제 1 스톱퍼(133)가 상기 크랭크 핀(110)내벽에 걸림으로서 제한된다. 여기서 보다 안정적인 작동을 위하여 상기 제 1 돌출부(131)의 돌출길이는 적어도 상기 경계단(123a,123b)이 갖는 최소 폭의 절반이상의 크기를 갖는 것이 바람직하다. 또한 앞서 언급된 바와 같이, 제 1 돌출부(131)는 상대적으로 상기 크랭크샤프트(23) 및 크랭크 핀(110)의 반경방향 안쪽에 위치되므로 상기 제 1 돌출부(131)는 반경방향의 안쪽 즉, 상기 크랭크샤프트의 중심(23a)을 향해 계속적으로 돌출된다. 따라서 상기 키 부재(130)는 상대적으로 상기 크랭크샤프트(23)의 반경방향 안쪽에 위치한 상기 편심 슬리브(120)의 최소 일부에 항상 걸리게 된다.

<57> 상기 제 2 돌출부(132)는 상기 제 1 돌출부(130)의 반대 방향으로 돌출되며, 작동중 다른 하나의 경계단과 맞물린다. 이에 따라, 작동중 상기 키 부재(130)의 제 1 및 제 2 돌출부(131,132)는 상기 편심 슬리브(120)와 동시에 걸리게 된다. 작동중 상기 키 부재(230)를 따라 발생하는 원심력은 크랭크샤프트(23)의 회전수가 증가함에 따라 점점 증가하며, 상기 탄성부재(140)의 탄성력보다 커진다. 이에 따라 상기 제 2 돌출부(130)가 원심력 방향(즉, 상기 중심(23a,110a)사이의 연장선 방향)으로 이동 및 돌출된다. 여기서 상기 압축기의 회전방향 변환시 상기 편심슬리브(120)는 편심량 변화를 위해 상기 크랭크 핀(110) 주위를 자전하게 된다. 따라서 이러한 편심 슬리브(120)의 회전 운동을 방해하지 않도록 상기 제 2 돌출부(132)는 작동정지시 끝단이 상기 크랭크 핀의 외주면으로 돌출되지 않는 길이를 가져야 한다.

<58> 상기 제 1 및 제 2 돌출부(131,132)는 크랭크샤프트의 회전방향에 따라 상기 경계단들(123a,123b)과 번갈아 가며 맞물리게 된다. 상기 키 부재(130)는 상기 중심들(23a,110a)사이의 연장선상에 또는 적어도 이러한 연장선에 평행하게 배열되므로 만일 상기 제 1 및 제 2 돌출부(131,132)의 두께(t_1, t_2)가 서로 다르면, 상기 경계단들(123a,123b)과의 접촉 위치가 일정하지 않게 된다. 따라서, 상기 제 1 및 제 2 돌출부(131,132)의 두께(t_1, t_2)는 상기 경계단(123a,123b)들과 정확하게 맞물리기 위하여 동일한 두께를 가져야 한다. 또한 상기 키 부재(130)의 단면은 본 발명에 있어서 원형을 기준으로 설명 및 도시되나, 사각형 및 육각형등과 같이 상기 경계단(123a,123b)과 맞물릴 수 있는 어떠한 형상도 될 수 있다.

<59> 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 스톱퍼(133)의 접촉면(133a)은 상기 크랭크 핀(100)의 내주면과 일치하는 형상을 가질 수 있다. 이에 따라 상기 키 부재(130)는 상기 크랭크 핀(110)과 정확하게 맞물릴 수 있으며, 증가된 자체 중량으로 인해 보다 원활한 작동(즉, 원심력 증가로 인한 상기 제 2 돌출부(132)의 용이한 돌출)이 이루어진다. 바람직하게는 상기 제 1

스토퍼(133)는 상기 탄성부재(140)를 안정적으로 수용하기 위한 리세스(recess)(133b)를 더 포함할 수 있다. 이러한 접촉면(133a) 및 리세스(133b)는 상기 키 부재(230)의 안정적 작동을 실질적으로 보조한다. 한편, 상기 제 1 스톱퍼(133)는 상기 키 부재(130)와 일체로 형성되거나 별도의 부재로 형성되어 상기 키 부재(130)에 장착될 수 있다. 이러한 분리형 제 1 스톱퍼(133)의 예들이 도 10A 및 도 10B에 도시된다.

<60> 먼저, 상기 제 1 스톱퍼(133)는 도 10A에 도시된 바와 같이, 반경방향 안쪽으로 연장되는 돌출부(133a)를 포함할 수 있다. 따라서 상기 제 1 스톱퍼(133)는 이러한 돌출부(133a)가 소정 위치에 형성되는 원주방향 홈에 삽입됨으로서 상기 키 부재(130)에 결합된다. 또한 도 10B에 도시된 바와 같이, 단순 링 부재인 제 1 스톱퍼(133)는 상기 키 부재(130)의 소정 위치에 고정부재에 의해 고정될 수도 있다. 이러한 분리형 스톱퍼(133)는 상기 키 부재 장착부(111a, 111b)가 둘 다 관통공인 경우에도 상기 키 부재(130)가 크랭크 핀(130)내에 장착될 수 있게 한다. 보다 상세하게는, 먼저 스톱퍼(133)가 상기 크랭크 핀(110)내에 위치되며, 나머지 키 부재(130)가 상기 관통공들을 통하여 삽입되어 상기 스톱퍼(133)와 결합된다.

<61> 한편, 상기 키 부재(130)에 있어서, 상기 제 2 돌출부(132)의 돌출길이는 앞서 설명된 바와 같이, 정상적인 작동도중에는 상기 탄성부재(240)의 탄성력에 의해 조절 가능하다. 그러나 상기 압축기가 작동 개시시 크랭크샤프트(23) 및 크랭크 핀(110)이 비정상적으로 급격하게 가속되어 이에 따라 상당히 큰 순간 원심력이 상기 키 부재(130)에 부여될 수 있다. 이러한 원심력에 의해 제 2 돌출부(132)가 과다하게 돌출되어 상기 제 1 돌출부(131)가 상기 장착부(111)로부터 이탈될 가능성이 있다. 따라서, 상기 키 부재(130)는 원심력 작용방향에 따른 상기 제 2 돌출부(133)의 크랭크 핀(1110) 외부로의 돌출길이를 제한하는 제 2 스톱퍼(134)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<62> 상기 제 2 스톱퍼(134)는 먼저 상기 도 11A에 도시된 바와 같이, 상기 제 2 돌출부(132)에 길이방향으로 이동 가능하게 설치되는 중공관형 부재(134a)가 될 수 있다. 이 경우, 상기 탄성부재(140)는 상기 제 2 스톱퍼(134a)와 제 2 돌출부(132)사이에서 개재된다. 이러한 제 2 스톱퍼(134a)는 상기 키 부재(130)가 원심력 방향으로 이동시 상기 제 1 스톱퍼(133)와 크랭크 핀(110) 내벽과 각각 접촉하여 제 2 돌출부(133)가 일정 길이이상 돌출되지 않게 한다. 그리고 도 11B에 도시된 바와 같이, 상기 제 2 스톱퍼(134)는 적어도 상기 제 2 돌출부(133)의 두께보다 큰 두께를 갖는 연장부(134b)가 될 수 있다. 즉, 도 11B의 제 2 스톱퍼(134b)는 실질적으로 상기 제 1 스톱퍼(133)의 길이방향 연장부로 형성된다. 이 경우, 상기 탄성부재(140)는 상기 제 2 스톱퍼(134b)의 외주면에 설치된다. 또한 상기 제 2 스톱퍼(134)는 도 11C에 도시된 바와 같이, 소정 두께를 갖는 상기 제 2 돌출부의 반경방향 연장부(134c)가 될 수 있으며, 실제로는 상기 제 1 스톱퍼(133)와 유사한 형상을 갖는다. 그리고 상기 탄성부재(140)는 상기 제 2 스톱퍼(134b)와 크랭크 핀(110) 내주면사이에 설치된다. 상기 각각의 제 2 스톱퍼(134b, 134c)들은 앞서 도 10A 및 도 10B에 설명된 제 1 스톱퍼(133)의 변형예와 유사하게 별도의 부재로 상기 키 부재(130)에 고정될 수 있다.

<63> 다른 한편(alternatively), 이와 같은 제 2 스톱퍼(134)를 대신하여 상기 탄성부재(140)가 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 키 부재(130), 정확하게는 제 2 돌출부(132)의 이동을 제한하도록 구성될 수도 있다. 이를 위하여 상기 탄성부재(140)는 불균일한 스프링 상수를 가지며, 이에 따라 상기 탄성부재(140)의 일부는 다른 부분에 비해 상대적으로 큰 탄성력을 갖는다. 따라서, 상기 탄성부재(140)는 압축기의 작동중에 상대적으로 덜 변형되며, 이는 상기 제 2 돌출부(132)의 돌출길이를 실질적으로 감소시킨다. 따라서 비정상적인 큰 원심력이 작용하더라도, 상기 제 2 돌출부(132)의 돌출은 상당히 억제되어 키 부재(130), 특히 제 1 돌출부

(131)가 상기 크랭크 핀(110)으로부터 분리되는 것이 방지된다. 보다 바람직하게는, 상기 탄성부재(140)의 일부가 상기 압축기의 최대 원심력보다 큰 탄성력을 갖도록 구성되면, 상기 제 2 돌출부(132)의 과도한 돌출은 완전히 방지될 수 있다.

<64> 도 12를 참조하면, 이와 같은 탄성부재(140)는 실제로 소정 탄성력을 갖는 제 1 탄성부재(141)와 상기 제 1 탄성부재(142)보다 큰 탄성력을 갖는 제 2 탄성부재(142)를 포함한다. 여기서 상기 제 1 탄성부재(141)는 상기 제 1 돌출부(131)를 계속적으로 돌출시키기 위하여 상기 제 1 스톱퍼(133)와 접한다. 그리고 상기 제 2 탄성부재(142)는 마찬가지로 상기 제 1 돌출부(131)를 돌출시키고 상기 제 1 탄성부재(141)와 함께 변형될 수 있도록, 상기 제 1 탄성부재(141)와 접하며 상기 크랭크 핀(110)의 내주면에 의해 지지된다. 보다 상세하게는, 도시된 바와 같이 상기 탄성부재(140)가 스프링 형태인 경우, 상기 제 1 탄성부재(141)는 소정의 직경을 갖는 스프링이 된다. 그리고 상기 제 2 탄성부재(142)는 상기 제 1 탄성부재(141)로부터 연속적으로 형성되며, 상기 더 큰 스프링 상수 및 탄성력을 갖도록 상기 제 1 탄성부재(141)보다 더 큰 직경을 갖는 스프링이 된다. 앞서 설명된 바와 같이, 상기 제 2 탄성부재(141)는 상기 제 2 돌출부(142)의 과도한 돌출을 완전히 방지하기 위하여 압축기의 최대 원심력보다 더 큰 탄성력을 갖는 것이 바람직하다. 즉, 이와 같은 경우, 상기 제 1 탄성부재(141)만이 변형되며 상기 제 2 탄성부재(142)는 원심력에 의해 변형되지 않는다. 따라서, 상기 제 2 스톱퍼(134)와 유사하게 상기 제 2 탄성부재(142)는 상기 키 부재(140)의 과도한 이동을 방지한다. 이와 같은 탄성부재(140)는 제 2 스톱퍼(134) 없이도 키 부재(130)의 이탈을 방지하므로, 키 부재(130)의 구조를 단순하게 하며 이의 조립 또한 용이하게 한다.

<65> 요약하면, 상기 키 부재(130)는 기본적으로 상기 크랭크 핀(110)내에 이동가능하게 장착되며 적어도 상기 핀(110)의 직경보다 소정 크기 이상으로 큰 길이를

갖는다. 이러한 키 부재(130)는 작동 정지시에도 적어도 일부(즉, 제 1 돌출부)가 크랭크 핀(110) 외부로 돌출되며 작동중 원심력에 의해 다른 일부(제 2 돌출부)가 돌출된다. 즉, 상기 키 부재(130)는 적어도 상기 편심 슬리브(120)의 일부에 계속적으로 걸리며, 작동시 상기 편심 슬리브(120)에 추가적으로 걸리도록 구성된다. 따라서 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)와 실제적으로 다수개의 지점에서 접촉하게 되며, 보다 상세하게는 임의방향 중심선을 기준으로 설정된 상기 편심슬리브(120)의 양 끝단과 작동시 동시에 접촉하게 된다. 결과적으로 상기 모터의 임의 회전방향에 대해서도 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)를 회전하는 크랭크 핀(120)에 완전하게 맞물리게 함으로서 상호간에 발생하는 회전모멘트에 의한 상대 회전을 방지한다.

<66> 앞서 설명된 본 발명에 따른 이중용량 압축기의 작동이 관련된 도면을 참조하여 다음에 설명된다. 도 13A 및 도 13B는 시계방향 회전시의 작동을 나타내며 도 14A 및 도 14B는 역방향 회전시의 작동을 나타낸다.

<67> 먼저 도 13A에는 크랭크샤프트(23)가 정방향, 즉 시계방향으로 회전하기 시작할 때 키 부재(130)와 편심 슬리브(120)사이의 상대위치가 도시된다. 앞서 설명된 바와 같이 상기 제 1 돌출부(131)는 탄성력에 의해 크랭크 핀(110)외부로 이의 반경방향 안쪽으로 항상 돌출된다. 상기 제 1 돌출부(131)가 돌출된 상태에서 상기 크랭크 샤프트(23)가 시계방향으로 회전하기 시작하면, 크랭크 핀, 편심슬리브 및 키 부재(110,120,130)는 상기 크랭크샤프트 중심(23a) 주위로 시계방향으로 공전하기 시작한다. 이러한 공전중 상기 크랭크 핀(110)과 커넥팅 로드(33) 사이에는 회전방향과 반대방향으로 상대 마찰력(f)이 발생된다. 따라서, 상기 편심 슬리브(120)는 이러한 마찰력(f)으로 인해 크랭크 핀 중심(110a) 주위로 반시계방향으로 자전하며, 이의 얇은 두께측 경계단(123b)이 상기 돌출된 제 1 돌출부(131)에 걸린다. 일단 상기 크랭크

샤프트(23)가 회전되면, 상기 마찰력(f)은 크랭크샤프트(23)의 회전중 지속적으로 발생되므로, 상기 제 1 돌출부(131)와 경계단(123b)사이의 걸림은 계속 유지된다. 이 때 회전 각속도가 일정 수준에 이르면, 상기 키 부재(130)는 도 13B에 도시된 바와 같이 원심력(F)에 의해 이의 작용방향 즉, 중심들(23a, 110a)사이의 연장선을 따라 이동한다. 이에 따라 상기 제 2 돌출부(132)는 두꺼운 두께측 경계단(123a)과 맞물리며, 상기 제 1 돌출부(131)도 동시에 상기 경계단(123b)과 접촉상태를 유지한다. 이러한 동시적인 다점 접촉으로 인해 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)와 완전하게 맞물리게 된다. 따라서 정방향 회전에 있어서 압축과정후 작동유체의 재 팽창에 의해 외력(P) 및 다른 어떤 힘이 상기 커넥팅 로드(33)를 통해 전달되어도 상기 크랭크 핀(110)과 편심 슬리브(120)사이의 상대 회전이 방지된다. 그리고 편심 슬리브(120)에 국부적인 회전 모멘트가 발생하는 경우에도 상기 크랭크 핀(110)에 대한 상대회전이 또한 방지될 수 있다. 또한 도 13B에 도시된 바와 같이, 도면의 실선부분이 상사점 상태, 점선부분이 하사점 상태를 각각 나타내며, 정방향회전의 경우 편심 슬리브(120)가 상기 커넥팅 로드(33)에 연결된 피스톤(도시안됨)과 크랭크 핀(110)사이에서 최대 편심량을 생성하도록 배열된다. 따라서 피스톤이 최대 행정길이(Lmax)로 왕복운동하며 본 발명에 따른 압축기는 최대 압축용량을 갖는다.

<68> 한편, 상기 크랭크샤프트(23)가 역방향, 즉 반시계 방향으로 회전하기 시작하면, 상기 크랭크 핀(110)과 커넥팅 로드(33)사이에는 상대 마찰력(f)이 회전방향의 반대방향 즉, 시계방향으로 발생된다. 상기 편심 슬리브(120)는 도 13A에 도시된 위치로부터 크랭크 핀 중심(110a) 주위로 시계방향으로 자전하며, 도 14A에 도시된 바와 같이, 두꺼운 두께측 경계단(123a)이 상기 제 1 돌출부(131)와 맞물린다. 마찬가지로 상기 크랭크샤프트(23)의 회전중 상기 마찰력(f)에 의해 상기 제 1 돌출부(131)와 경계단(123a)사이의 걸림은 계속 유지된다. 상기 정회전시와

동일하게, 회전 각속도가 일정 수준에 이르면, 도 14B에 도시된 바와 같이 원심력(F)에 의해 상기 제 2 돌출부(232)는 얇은 두께측 경계단(123b)과 맞물리며, 상기 편심 슬리브(120)와 키 부재(130)사이의 다점 접촉상태가 이루어진다. 따라서, 역방향 회전에 있어서 압축과정중 작동 유체가 피스톤에 가하는 압력에 의한 외력(P) 및 다른 어떤 힘이 전달되어도 상기 크랭크 편(110)과 편심 슬리브(120)사이의 상대 회전이 방지될 수 있다. 또한, 도 14B에 도시된 바와 같이, 역방향회전의 경우 편심 슬리브(120)가 최소 편심량을 갖도록 배열되므로 피스톤이 최소 행정길이(Lmin)로 왕복운동하며 본 발명에 따른 압축기는 최소 압축용량을 갖는다.

<69> 결과적으로 본 발명에 따른 압축기는 상기 키 부재(130)에 의해 편심량을 유지하는 구성 요소 즉, 크랭크 편(110)과 편심 슬리브(120)의 상대회전을 완전하게 배제함으로써 임의의 작동상태, 즉 정방향 또는 역방향 회전에서도 안정적으로 작동할 수 있다.

<70> 한편, 도 15A 및 도 15B에 도시된 바와 같이, 상기 편심 슬리브(120)는 구조적인 이유로 편향된 무게중심(G)을 갖는다. 즉, 상기 무게중심(G)은 더 무거운 제한부(122)쪽에 위치된다. 상기 크랭크샤프트(23)의 회전중 편심슬리브(120)의 무게중심(G)에는 상기 무게 중심(G)과 크랭크샤프트의 중심(23a)사이의 연장선을 따라 원심력(C)이 작용한다. 상기 무게중심(G)이 편향되어 있으므로 상기 원심력(C)은 상기 크랭크 편 중심(23a)에 대해서 회전 모멘트(M)를 발생시킨다. 보다 상세하게는, 도시된 바와 같이, 상기 회전 모멘트(M)는 상기 원심력(C)과 상기 크랭크 편 중심(23a)까지의 팔길이(d)의 곱으로 나타난다. 이러한 회전 모멘트(M)는 크랭크샤프트(23)의 회전방향과 같은 방향으로 작용한다. 즉, 상기 도 15A에 도시된 바와 같이, 시계방향 회전중 상기 무게중심(G)에 의해 시계방향으로의 회전 모멘트가 상기 편심 슬리브(120)에 발생하며, 도 15B에 도시된 바와 같이 반시계 방향 회전중 반시계 방향의 회전 모멘트가 발생된다. 앞서 설명된 바와 같이, 상기 마찰력(f)은 회전방향과 반대 방향으로 상기 편심 슬리브

(120)를 자전시켜 상기 제 1 돌출부(131)에 걸리게 하는 반면, 이와 같은 회전 모멘트(M)는 상기 편심 슬리브(120)를 압축기의 회전방향으로 자전시키려는 경향을 갖는다. 따라서, 상기 회전 모멘트(M)에 의해 편심 슬리브(120)는 단속적으로 미세하게 자전할 수도 있으며, 이에 따라 상기 키 부재(130)로부터 해제될 수도 있다. 이러한 편심 슬리브(120)의 자전은 상기 제 2 돌출부(132)의 돌출 및 걸림(latching)을 방해한다.

<71> 상기 키 부재의 제 2 실시예(230)는 이와 같은 원심력(C)/회전모멘트(M)에 의한 편심 슬리브(120)의 자전을 방지하도록 구성된다. 이러한 키 부재(230)가 도 16A-도 16C 및 도 17에 상세하게 도시된다.

<72> 상기 제 2 실시예에 따른 키 부재(230)는 도시된 바와 같이, 기본적으로 작동중 상기 크랭크 핀(110) 외부로 소정 길이로 항상 돌출되는 제 1 돌출부(231) 및 제 2 돌출부(232)를 포함한다. 그리고 상기 제 2 돌출부(232)는 압축기의 정지시에는 상기 편심 슬리브(120)와 걸리지 않으며, 압축기의 작동중 상기 편심 슬리브(120)와 걸리도록 이동된다. 또한, 상기 키 부재(230)는 이의 어느 한 방향의 이동을 제한하는 제 1 스톱퍼(233)를 또한 포함한다. 상기 제 1 스톱퍼(233)는 상기 제 2 돌출부(232)의 반경방향 안쪽으로의 이동 및 이에 따른 돌출길이를 제한한다. 이와 더불어 상기 제 1 실시예와 마찬가지로 상기 키 부재(230)의 위치를 조절하기 위해 탄성부재(140)가 상기 키 부재(230)에 설치된다. 앞서 도 15A 및 도 15B에서 나타난 바와 같이, 상기 원심력(C) 및 회전모멘트(M)에 의해 편심 슬리브(120)가 자전하므로 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)의 반경방향 바깥쪽 일부와 걸리기 어렵게 된다. 따라서, 상기 제 2 실시예에 따른 키 부재(230)는 상대적으로 크랭크샤프트(23)의 반경방향 바깥쪽에 위치한 편심 슬리브(120)의 일부와 압축기의 작동시작시부터 계속적으로 걸리는 것이 바람직하다. 이를 위해 계속적으로 돌출되는 제 1 돌출부(231)가 도시된 바와 같이 상대적으로 상기 크

랭크샤프트(23) 및 크랭크 핀(110)의 반경방향 바깥쪽에 위치되는 반면, 상기 제 2 돌출부(232)는 반경방향 안쪽에 위치된다. 바꿔 말하면, 실제로 상기 제 1 돌출부(231)는 편심 슬리브(120)의 자전을 방지하기 위하여 상기 크랭크샤프트 중심(22a)부터 멀어지게 상기 크랭크 핀(110)내에 배치되며, 상대적으로 상기 제 2 돌출부(131)는 상기 중심(22a)과 인접하게 배치된다.

<73> 보다 상세하게는, 상기 제 1 돌출부(231)는 도 16A에 도시된 바와 같이 계속적으로 상기 크랭크 핀(110)외부로 돌출되도록 소정의 길이를 갖는다. 또한 앞서 언급된 바와 같이, 제 1 돌출부(231)는 상대적으로 상기 크랭크샤프트(23) 및 크랭크 핀(110)의 반경방향 바깥쪽으로 돌출되며, 작동중 발생하는 원심력 작용방향과 동일한 방향으로 향한다. 따라서, 도 16C에 도시된 바와 같이 상기 제 1 돌출부(231)는 작동중 원심력에 의해 반경방향 바깥쪽으로 더 돌출되며, 이에 따라 상기 편심 슬리브(120)와의 걸림이 압축기의 작동중에도 계속적으로 유지된다.

<74> 상기 제 2 돌출부(232)는 상기 탄성부재(140)의 탄성력에 의해 상기 크랭크 핀(210)외부로 상기 제 1 돌출부(231)와 반대 방향으로 돌출된다. 이를 위해 상기 탄성부재(140)는 상기 제 1 돌출부(232)상에 장착되어 상기 크랭크 핀(110) 내벽과 함께 상기 제 1 스톱퍼(233)를 탄성 지지한다. 상기 제 2 돌출부(232)의 돌출길이는 키 부재(130)상에 위치되는 제 1 스톱퍼(233)가 상기 크랭크 핀(110)내벽에 걸림으로서 제한된다. 한편, 상기 압축기의 회전방향 변환시 상기 편심슬리브(120)는 편심량 변화를 위해 상기 크랭크 핀(110) 주위를 자전하게 된다. 따라서 이러한 편심 슬리브(120)의 회전 운동을 방해하지 않도록 상기 제 2 돌출부(232)는 작동정지시 상기 편심 슬리브(120)에 걸리지 않도록 상기 크랭크 핀(110) 외부로 돌출되어야 한다. 보다 상세하게는 도시된 바와 같이, 상기 제 2 돌출부(232)는 상기 편심 슬리브(130)를 통

과시시키기 위한 채널(232a)을 포함한다. 이러한 채널(232a)의 폭은 상기 편심 슬리브(130)의 최대 폭보다 조금 크게 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같은 채널(232a)의 형성으로 인해 상기 제 2 돌출부의 끝단(32b)은 실제로 편심 슬리브(120)의 외부에 위치된다. 작동중 상기 키 부재(230)를 따라 발생하는 원심력(F)은 크랭크샤프트(23)의 회전수가 증가함에 따라 점점 증가하며, 상기 탄성부재(140)의 탄성력보다 커진다. 이러한 원심력(F)에 의해 상기 제 2 돌출부(232)가 원심력 방향(즉, 상기 중심(23a, 110a)사이의 연장선 방향)으로 이동하면서, 도 16C에 도시된 바와 같이 상기 제 2 돌출부의 끝단(232b)이 상기 편심 슬리브(120)에 걸린다. 따라서 작동중 상기 키 부재(230)의 제 1 및 제 2 돌출부(231, 232)는 상기 편심 슬리브(120)와 동시에 걸리게 된다.

<75> 이와 같은 제 2 실시예에 따른 키 부재(230)는 상기 크랭크 핀(110), 편심 슬리브(120)의 변형없이 본 발명의 이중용량 압축기에 적용될 수 있다. 이러한 크랭크 핀(110) 및 편심 슬리브(120)는 상기 도 6A-도 7D를 참조하여 설명되어 있으므로 추가적인 설명은 생략되며 상기 키부재(230)에 대한 추가적인 특징만이 다음에서 간략하게 설명된다.

<76> 도 18에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 스톱퍼(233)는 상기 크랭크 핀(110)의 내주면과 일치하는 형상을 갖는 접촉면(233a)을 포함하며, 바람직하게는 상기 탄성부재(140)의 수용부(233b)를 더 포함할 수 있다. 이러한 접촉면(233a) 및 수용부(233b)는 제 2 실시예에 따른 키 부재(230)의 안정적 작동을 실질적으로 보조한다. 또한, 상기 제 1 스톱퍼(233)는 상기 키 부재(230)와 일체로 형성되거나 별도의 부재로 형성될 수 있다.

<77> 상기 제 1 및 제 2 돌출부(231, 232)의 돌출 및 이동은 정상적인 작동도중에

는 상기 탄성부재(140)의 탄성력에 의해 조절 가능하다. 그러나 앞서 언급된 바와 같이 순간 원심력에 의해 키 부재(230)가 이탈되거나, 특히 제 2 돌출부(232)가 상기 편심 슬리브(120)에 정확하게 걸리지 않을 수 있다. 이러한 키 부재(230)의 비 정상적인 작동을 방지하기 위하여 바람직하게는, 상기 키 부재(230)는 이의 원심력 방향으로의 이동을 제한하는 제 2 스톱퍼(234)를 더 포함한다. 도 19A-도 19C에 도시된 바와 같이 상기 제 2 스톱퍼(234)는 제 1 실시예와 동일하게 형성된다. 즉, 제 2 실시예의 제 2 스톱퍼(234)는 각각 상기 제 2 스톱퍼(234)에 길이방향으로 이동 가능하게 설치되는 중공관형 부재(234a)(도19A), 상기 제 1 스톱퍼(133)의 길이방향 연장부(234b)(도 19B) 또는 소정 두께를 갖는 상기 제 1 돌출부(231)의 반경방향 연장부(234c)(도 19C)가 된다.

<78> 또한 상기 제 2 스톱퍼(234)를 대신하여 도 20에 도시된 바와 같이 불균일한 탄성력을 갖는 탄성부재(140)가 상기 제 2 실시예에 따른 키 부재(230)에 제 1 실시예와 동일하게 적용될 수 있다. 도시된 바와 같이 이와 같은 탄성부재(140)는 소정 탄성력을 갖는 제 1 탄성부재(141)와 상기 제 1 탄성부재(142)보다 큰 탄성력을 갖는 제 2 탄성부재(142)를 포함한다. 실제로 상기 제 1 탄성부재(141)는 소정의 직경을 갖는 스프링이 되며, 상기 제 2 탄성부재(142)는 더 큰 스프링 상수 및 탄성력을 갖도록 상기 제 1 탄성부재(141)보다 더 큰 직경을 갖는 스프링이 된다. 상기 제 2 탄성부재(141)는 상기 키 부재(230)의 과도한 이동을 완전히 방지하기 위하여 압축기의 최대 원심력보다 더 큰 탄성력을 갖는다. 상기 탄성부재(140)는 상기 키 부재(230)의 원심력 방향으로의 이동을 제한하여 키 부재(230)의 이탈이나 편심 슬리브에 걸리지 못하는 것을 방지한다. 그리고 제 2 스톱퍼(234)와 같은 추가적인 부품을 배제함으로써 키 부재(130)의 구조 단순화 및 조립의 용이성이 달성된다.

<79> 앞서 설명된 제 2 실시예에 따른 키 부재를 갖는 이중용량 압축기의 작동이 관련된 도면을 참조하여 다음에 설명된다. 도 21A 및 도 21B는 시계방향 회전시의 작동을 나타내며 도 22A 및 도 22B는 역방향 회전시의 작동을 나타낸다.

<80> 도 21A에는 크랭크샤프트(23)가 정방향, 즉 시계방향으로 회전하기 시작할 때 키 부재(130)와 편심 슬리브(120)사이의 상대위치가 도시된다. 앞서 설명된 바와 같이 상기 제 1 돌출부(231)는 탄성력에 의해 크랭크 핀(110)외부로 이의 반경방향 바깥쪽으로 항상 돌출된다. 상기 제 1 돌출부(231)가 돌출된 상태에서 상기 크랭크 샤프트(23)가 시계방향으로 회전하기 시작하면, 크랭크 핀, 편심슬리브 및 키 부재(110,120,130)는 상기 크랭크샤프트 중심(23a) 주위로 시계방향으로 공전하기 시작한다. 이러한 공전중 상기 크랭크 핀(110)과 커넥팅 로드(33)사이에는 회전방향과 반대방향, 즉 반시계 방향으로 상대 마찰력(f)이 발생된다. 따라서, 상기 편심 슬리브(120)는 이러한 마찰력(f)으로 인해 크랭크 핀 중심(110a) 주위로 반시계방향으로 자전하기 시작한다. 그리고 상기 편심 슬리브(120), 정확하게는 제한부(122)는 상기 제 2 돌출부의 채널(232a)을 통과하여 이의 얇은 두께측 경계단(123b)이 상기 돌출된 제 1 돌출부(231)에 걸린다. 도 23A에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 돌출부(231)가 상대적으로 상기 크랭크샤프트의 반경방향 바깥쪽 위치에서 상기 편심 슬리브(120)에 걸리므로, 상기 편심 슬리브(120)의 무게 중심(G)은 원심력의 작용선(중심들(23a,110a)사이의 연장선)에 대해 도 15A의 무게중심에 대향되게 위치된다. 이러한 무게 중심(G)으로 인해 원심력(C)은 회전방향과 반대방향(반시계방향)의 회전 모멘트(M)를 발생시킨다. 따라서, 동일한 방향으로 작용하는 마찰력(f)과 더불어, 이러한 회전 모멘트(M)는 상기 편심 슬리브(120)를 회전방향과 반대방향, 즉 반시계방향으로 자전시키도록 작용하여 상기 제 1 돌출부(231)와 경계단(123b)사이의 걸림이 안정적으로 계속 유지된다. 이 후 회전 각속도가 일정 수준에 이르면, 상기 키 부재(130)는 도 21B에 도시된 바

와 같이 원심력(F)에 의해 이의 작용방향 즉, 중심들(23a,110a)사이의 연장선을 따라 이동한다. 이에 따라 도 16C에서도 설명된 바와 같이, 상기 제 2 돌출부(132)의 끝단(232b)은 두꺼운 두께측 경계단(223a)과 맞물리며, 상기 제 1 돌출부(131)도 동시에 상기 경계단(123b)과 접촉 상태를 유지한다. 앞서 설명된 바와 같이 회전방향과 반대방향의 회전 모멘트(M)에 의해 상기 제 1 돌출부(231)의 걸림이 안정적으로 유지되므로, 상기 제 2 돌출부(232)는 상기 편심슬리브(120)에 원활하게 걸릴 수 있다. 이러한 동시적인 다점 접촉으로 인해 상기 키 부재(130)는 상기 편심 슬리브(120)와 완전하게 맞물리게 된다. 따라서 정방향 회전에 있어서 압축과정후 작동유체의 재 팽창에 의해 외력(P) 및 다른 어떤 힘이 상기 커넥팅 로드(33)를 통해 전달되어도 상기 크랭크 핀(210)과 편심 슬리브(220)사이의 상대 회전이 방지된다. 그리고 편심 슬리브(120)에 국부적인 회전 모멘트가 발생하는 경우에도 상기 크랭크 핀(110)에 대한 상대회전이 또한 방지될 수 있다. 또한 도 21B에 도시된 바와 같이, 도면의 실선부분이 상사점 상태, 점선부분이 하사점 상태를 각각 나타내며, 정방향회전의 경우 편심 슬리브(120)가 최소 편심량을 갖도록 배열된다. 따라서 피스톤이 최대 행정길이(Lmin)로 왕복운동하며 본 발명에 따른 압축기는 최소 압축용량을 갖는다.

- <81> 상기 크랭크샤프트(23)가 역방향, 즉 반시계 방향으로 회전하기 시작하면, 상기 크랭크 핀(110)과 커넥팅 로드(33)사이에는 상대 마찰력(f)이 회전방향의 반대방향 즉, 시계방향으로 발생된다. 따라서, 상기 편심 슬리브(120)는 도 21A에 도시된 위치로부터 상기 채널(232a)을 통해 크랭크 핀 중심(110a) 주위로 시계방향으로 자전하기 시작한다. 이 후, 상기 편심 슬리브(120)는 도 22A에 도시된 바와 같이, 두꺼운 두께측 경계단(123a)이 반경방향 바깥쪽으로 돌출된 제 1 돌출부(131)와 맞물린다. 상기 시계방향 회전과 같은 이유로 도 23B에 도시된 바와 같이 상기 편심 슬리브의 무게 중심(G)은 원심력의 작용선에 대해 도 15B의 무게중심에 대향되게

위치된다. 따라서, 원심력(C)은 회전방향과 반대방향인 시계방향의 회전 모멘트(M)를 발생시키며, 동일한 방향으로 작용하는 마찰력(f)과 회전 모멘트(M)에 의해 상기 제 1 돌출부(231)와 경계단(123a)사이의 걸림이 안정적으로 계속 유지된다. 상기 정회전시와 동일하게, 회전 각속도가 일정 수준에 이르면, 도 22B에 도시된 바와 같이 원심력(F)에 의해 상기 제 2 돌출부(232)는 얇은 두께측 경계단(123b)과 맞물리며, 상기 편심 슬리브(120)와 키 부재(130)사이에 다점 접촉상태가 이루어진다. 이 때, 상기 제 1 돌출부(231)의 안정적인 걸림으로 인해 시계방향 회전에서와 마찬가지로 상기 제 2 돌출부(232)는 상기 편심 슬리브(120)에 원활하게 걸릴 수 있다. 따라서, 역방향 회전에 있어서 압축과정중 작동유체가 피스톤에 가하는 압력에 의한 외력(P) 및 다른 어떤 힘이 전달되어도 상기 크랭크 핀(110)과 편심 슬리브(120)사이의 상대회전이 방지될 수 있다. 또한, 도 22B에 도시된 바와 같이, 역방향회전의 경우 편심 슬리브(120)가 최대 편심량을 갖도록 배열되므로 피스톤이 최대 행정길이(Lmax)로 왕복운동하며 본 발명에 따른 압축기는 최대 압축용량을 갖는다.

<82> 결과적으로 상기 제 2 실시예의 키 부재(230)를 사용함으로써 본 발명의 압축기는 기본적으로 크랭크 핀(110)과 편심 슬리브(120)의 상대회전을 완전하게 배제하며 안정적으로 작동할 수 있다. 또한, 상기 키 부재(230)에 의해 원심력(C) 및 회전 모멘트(M)에 의한 편심슬리브(120)의 자전이 방지되며 이에 따라 본 발명의 압축기는 작동상의 신뢰성을 가질 수 있다.

<83> 다른 한편, 앞서 도 15A 및 도 15B를 참조하여 제기된 제 2 돌출부(132) 걸림의 불안정성을 해결하기 위하여, 상기 편심 슬리브(120)는 도 24에 도시된 바와 같이 자전에 의해 상기 키 부재(130)로부터 해제되지 않도록 이의 무게 중심을 이동시키는 밸런스웨이트(127)를 더 포함할 수 있다. 상기 무게 중심(G)은 앞서 설명된 바와 같이 상기 제한부(122)로 치우쳐 있으므로 상기 편심 슬리브(120)가 상기 키 부재(130)에 의해 완전하게 구속되기 이전에 회전모멘트

(M) 및 이로 인한 자전이 발생된다. 이러한 무게 중심(G)을 이동시키기 위해서는 상기 편심 슬리브(120)의 상대적으로 가벼운 부위의 무게를 증가시켜야 한다. 상기 밸런스 웨이트(127)는 무게중심을 이동시킬 수 있도록 상당한 중량을 가지며, 상대적으로 가벼운 상기 편심슬리브의 궤도부(121)에 설치된다. 상기 밸런스 웨이트(127)는 상기 편심 슬리브(120)와 일체로 형성될 수 있으며 또한, 별도의 부재로서 상기 편심 슬리브(120)에 장착될 수 있다.

<84> 도 25A 및 도 25B는 각각 시계방향 및 반시계방향 회전중 상기 밸런스 웨이트(127)를 갖는 편심슬리브(120)를 도시한다.

<85> 도시된 바와 같이, 이러한 밸런스 웨이트(127)에 의해 상기 편심 슬리브(120)는 바람직하게는 상기 크랭크샤프트의 중심(23a) 및 크랭크 핀의 중심(110a)사이의 연장선내에 이동된 무게 중심(G1)을 가질 수 있다. 이러한 무게 중심(G1)에 의해 상기 크랭크샤프트(23)/크랭크 핀(110)의 원심력(F)과 상기 편심 슬리브(120)의 원심력(C1)이 동일한 작용선상에 작용하게 된다. 따라서 상기 무게 중심(G1)과 크랭크 핀 중심(110a)사이에 팔길이(가) 없으므로 시계방향 회전(도 25A) 및 반시계방향 회전(도 25B) 둘 다에서 회전모멘트가 발생되지 않는다. 또한, 회전모멘트가 발생되지 않으므로 자전 또한 근본적으로 방지된다.

<86> 또한, 상기 밸런스 웨이트(127)에 의해 상기 편심 슬리브(120)는 최초 무게중심(G)으로부터 상기 크랭크샤프트의 중심(23a) 및 크랭크 핀의 중심(110a)사이의 연장선에 대해 대향되게 이동된 무게중심(G2)을 가질 수 있다. 이러한 무게 중심(G2)으로 인해 원심력(C2)은 회전방향과 반대방향의 회전 모멘트(M2)를 발생시킨다. 즉, 도 25A에 도시된 바와 같이 상기 무게중심(G2)은 시계방향 회전시 반시계방향의 회전 모멘트(M2)를 발생시키며, 도 25B에 도시된 바와 같이 반시계 방향 회전시 시계방향의 회전 모멘트(M2)를 발생시킨다. 이러한 회전 모멘트(M2)는 상기 마찰력(f)과 더불어 상기 편심 슬리브(120)를 회전방향과 반대방향 자전시키도록

작용한다. 따라서, 상기 제 1 돌출부(131)는 상기 편심 슬리브(120)와 안정적으로 걸리며, 이로 인해 계속해서 상기 제 2 돌출부(132)가 상기 편심 슬리브(120)와 원활하게 걸릴 수 있게 된다.

<87> 결과적으로, 상기 밸런스 웨이트(127)는 상기 제 2 실시예의 키 부재(230)와 유사하게 원심력(C)/회전 모멘트(M)에 의한 상기 편심 슬리브(120)의 키 부재(130)로부터의 해제를 방지하여 본 발명의 압축기의 신뢰성을 향상시킨다. 또한, 상기에서 상기 밸런스 웨이트(127)는 키 부재의 제 1 실시예(130)와 조합되어 설명 및 도시되었으나, 변형없이 상기 키부재의 제 2 실시예(230)와 함께 사용가능하다.

<88> 상기에서 몇몇의 실시예가 설명되었음에도 불구하고, 본 발명이 이의 취지 및 범주에서 벗어남없이 다른 여러 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 따라서, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아닌 예시적인 것으로 여겨져야 하며, 첨부된 청구항 및 이의 동등범위내의 모든 실시예는 본 발명의 범주내에 포함된다.

【발명의 효과】

<89> 본 발명에 있어서, 기본적으로 편심 슬리브와 키 부재가 작동중 서로 복수개의 지점에서 접촉함으로써 상기 키 부재가 설치된 크랭크 편이 또한 상기 편심 슬리브와 완전하게 구속된다. 따라서, 어떠한 외적 또는 내적 요인이 발생한다 하더라도 상기 편심 슬리브와 크랭크 편 사이에는 상대 운동이 방지되므로 상기 압축기는 출력의 변동없이 안정적으로 작동한다. 즉, 일정한 편심량이 유지되므로 설계된 압축량이 일정하게 얻어진다. 또한 상대회전으로 인한 상기 크랭크 편 및 편심 슬

리브사이의 마찰 손실이 방지된다. 결과적으로 이러한 안정적 작동은 이중용량 압축기 효율의 증가를 가져온다. 부가적으로 상대회전시 발생하는 소음이 방지되며, 각 구성품의 수명 또한 증가될 수 있다.

<90> 또한, 키 부재와 편심 슬리브 사이의 초기 걸림부위가 변경되거나 편심슬리브의 무게중심이 밸런스 웨이트를 이용하여 이동된다. 따라서, 완전히 키 부재에 의해 구속되기 이전에 상기 편심 슬리브는 원심력 및 회전 모멘트에 의해 자전되지 않는다. 따라서, 상기 키 부재는 상기 편심 슬리브를 안정적으로 완전하게 구속시킬 수 있으며, 이에 따라 본 발명에 따른 압축기의 신뢰성이 향상된다.

<91> 또한, 본 발명의 압축기는 상기 키 부재의 원심력에 의한 이동을 적절하게 제한하도록 구성된 탄성부재를 사용함으로써 동일한 기능을 위한 추가적인 부품을 필요로 하지 않는다. 따라서 본 발명의 구조가 실질적으로 단순해지며 이의 조립이 용이하므로 생산성이 향상될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

일정 회전방향에 대해 역회전 가능한 모터 및 상기 모터에 삽입되는 크랭크샤프트를 포함하는 동력 발생부;

소정크기의 실린더, 상기 실린더내에 위치되는 피스톤, 및 상기 피스톤과 연결되는 커넥팅로드를 포함하는 압축부;

상기 크랭크샤프트의 상단부에 이의 중심에 편심되게 형성되는 크랭크 핀;

상기 크랭크 핀의 외주면상에 회전 가능하게 결합되는 내주면 및 상기 커넥팅 로드 끝단이 회전가능하게 결합되는 외주면을 갖는 편심 슬리브;

상기 크랭크축의 모든 회전방향에 있어서 상기 편심 슬리브를 상기 크랭크 핀에 완전하게 구속시키는 키 부재; 그리고

상기 키 부재의 최소 일부가 계속적으로 돌출되도록 지지하며, 상기 키 부재의 어느 한 방향의 이동을 제한하는 탄성부재로 이루어져;

상기 모터의 회전방향에 따른 상기 편심 슬리브의 재배열에 의해 유효 편심량 및 피스톤 변위를 변화시켜 서로 다른 압축용량을 가지며, 상기 모터 회전방향에 상관없이 상기 키 부재에 의해 상기 크랭크 핀 및 편심 슬리브사이의 작동중 상대운동이 실질적으로 방지되는 이중용량 압축기.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 편심 슬리브를 다수개 지점에서 구속하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 임의 방향 중심선을 기준으로 설정된 상기 편심 슬리브의 두 지점을 작동중 동시에 구속하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 크랭크 편 의 외경보다 큰 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 적어도 상기 편심 슬리브의 일부에 걸리며 작동시 상기 편심 슬리브에 추가적으로 걸리도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상대적으로 상기 크랭크샤프트의 반경방향 안쪽에 위치하는 상기 편심 슬리브의 최소 일부에 계속적으로 걸리는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 크랭크 핀 외부로 소정 길이로 계속적으로 돌출되는 제 1 돌출부 및 작동 중에만 상기 크랭크 핀 외부로 소정 길이로 돌출되는 제 2 돌출부로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 돌출부는 상기 크랭크샤프트의 반경방향 안쪽으로 계속적으로 돌출되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 원심력 및 이에 따른 회전 모멘트에 의한 편심 슬리브의 자전을 방지하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 편심 슬리브에 크랭크샤프트의 회전방향과 반대 방향의 회전모멘트가 발생하도록 상기 편심 슬리브의 최소 일부와 계속적으로 걸리는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상대적으로 상기 크랭크샤프트의 반경방향 바깥쪽에 위치하는 상기 편심 슬리브의 최소 일부에 계속적으로 걸리는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 크랭크 핀 외부로 계속적으로 돌출되는 제 1 돌출부 및 상기 크랭크 핀 외부로 계속적으로 돌출되며 압축기의 작동시 상기 편심 슬리브에 걸리도록 구성되는 제 2 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 돌출부는 상기 크랭크샤프트의 반경방향 바깥쪽으로 돌출되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 14】

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 돌출부는 압축기의 작동정지시 상기 편심 슬리브에 걸리지 않도록 상기 크랭크 핀 외부로 돌출되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 15】

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 돌출부는 압축기의 작동정지중 상기 편심 슬리브를 통과시키는 채널을 포함하는 것을 특징으로 이중용량 압축기.

【청구항 16】

제 1 항에 있어서,

상기 키 부재가 상기 크랭크 핀내에 위치되며 자신의 이동을 제한하는 스톱퍼를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

상기 스톱퍼의 크랭크 핀 접촉면이 상기 크랭크 핀 내주면에 일치하는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 18】

제 16 항에 있어서,

상기 스톱퍼가 상기 키 부재의 일 방향 이동을 제한하는 제 1 스톱퍼인 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 스톱퍼가 상기 키 부재의 반대방향의 이동을 제한하는 제 2 스톱퍼를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 20】

제 1 항에 있어서,

상기 탄성부재는 불균일한 탄성력 갖는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 21】

제 1 항에 있어서,

상기 탄성부재의 일부는 다른 부분에 비해 상대적으로 큰 탄성력을 갖는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 22】

제 1 항에 있어서,

상기 탄성부재의 일부는 키 부재에 발생하는 원심력보다 큰 탄성력을 갖는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 23】

제 1 항에 있어서,

상기 탄성부재는:

상기 키 부재와 접하는 제 1 탄성부재; 및

상기 제 1 탄성부재 및 크랭크 핀의 내주면과 각각 접촉하며 상기 제 1 탄성부재보다 큰 탄성력을 갖는 제 2 탄성부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 24】

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 탄성부재의 탄성력은 상기 키 부재에 발생하는 원심력보다 큰 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 25】

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 탄성부재는 소정 직경의 스프링이며 상기 제 2 탄성부재는 상기 제 1 탄성부재로부터 연속적으로 형성되며 상기 제 1 탄성부재보다 더 큰 직경을 갖는 스프링인 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 26】

제 1 항에 있어서,

상기 크랭크 편이 서로 대향되게 형성되는 한 쌍의 키 부재 장착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 27】

제 26 항에 있어서,

상기 크랭크 편이 키 부재 장착부가 상기 크랭크 편 벽체에 형성되는 관통공인 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 28】

제 26 항에 있어서,

상기 크랭크 편 의 키 부재 장착부가 최소 하나의 상기 크랭크 편 벽체의 소정위치로부터 상부 끝단까지 연장되는 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 29】

제 1 항에 있어서,

상기 편심 슬리브가 몸체 자체의 연장방향을 따라 형성되며, 상기 키 부재 돌출부의 회전운동을 가능하게 하는 궤도부 및 상기 궤도부에 상대적으로 형성되어 상기 키 부재 돌출부의 회전운동을 제한하는 제한부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 30】

제 29 항에 있어서,

상기 편심 슬리브의 궤도부는 상부 끝단으로부터 소정 깊이로 원주방향을 따라 연장되는 절개부인 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 31】

제 29 항에 있어서,

상기 궤도부와 제한부 사이에 형성되는 경계단은 상기 크랭크 샤프트의 중심과 크랭크 편 중심을 연결하는 연장선에 평행한 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 32】

제 29 항에 있어서,

상기 경계단은 상기 크랭크 샤프트 중심과 크랭크 핀 중심을 연결하는 연장선으로부터 상기 키 부재 두께의 절반에 해당하는 길이만큼 이격되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기

【청구항 33】

제 29 항에 있어서,

상기 궤도부와 제한부 사이에 형성되는 경계단이 상기 크랭크 샤프트 중심과 크랭크 핀 중심을 연결하는 연장선에 대해 소정 각도로 경사지는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 34】

제 1 항에 있어서,

상기 편심 슬리브가 이의 바닥면과 상기 크랭크샤프트의 상면사이에 설치되는 링 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 35】

제 1 항 또는 제 29 항에 있어서,

상기 편심 슬리브가 상기 편심 슬리브의 무게 중심을 이동시켜, 상기 키부재에 의해 완전하게 구속되기 이전에 상기 편심 슬리브가 자전에 의해 상기 키부재로부터 해제되는 것을 방지하는 밸런스 웨이트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 36】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상기 편심슬리브가 회전모멘트에 의해 자전하는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 37】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상기 편심슬리브에 회전모멘트를 발생시키지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 38】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상기 편심 슬리브의 무게중심을 상기 크랭크샤프트 중심과 크랭크 편 중심사이의 연장선상에 위치시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 39】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상기 편심슬리브를 상기 키부재에 걸리는 방향으로 자전시키는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 40】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 회전방향에 반대방향으로 회전모멘트를 발생시키는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 41】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상기 편심 슬리브의 무게중심을 상기 크랭크샤프트 중심과 크랭크 핀 중심사이의 연장선에 대해 반대편으로 이동시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【청구항 42】

제 35 항에 있어서,

상기 밸런스 웨이트는 상대적으로 적은 중량을 갖는 상기 편심슬리브의 일부에 설치되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

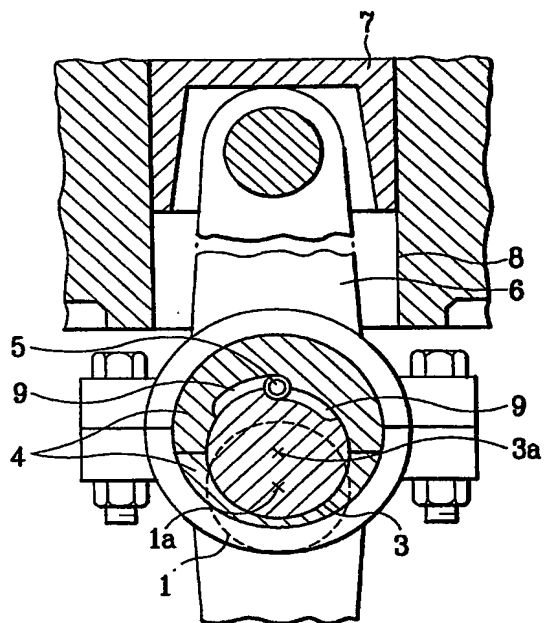
【청구항 43】

제 35 항에 있어서,

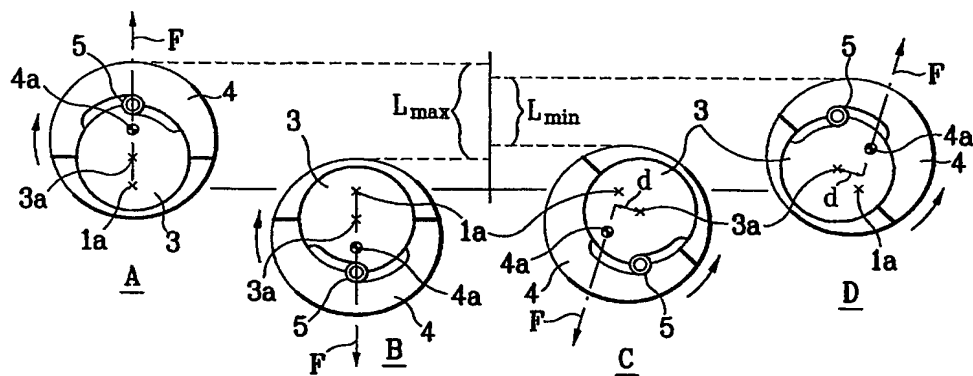
상기 밸런스 웨이트는 상기 편심슬리브의 궤도부에 설치되는 것을 특징으로 하는 이중용량 압축기.

【도면】

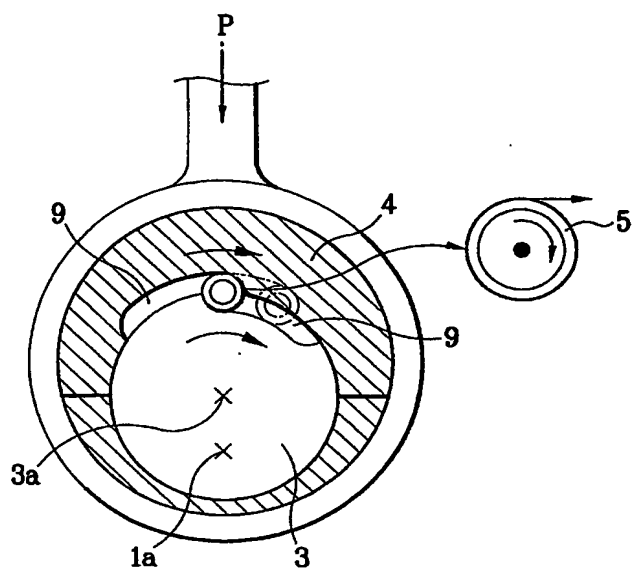
【도 1】



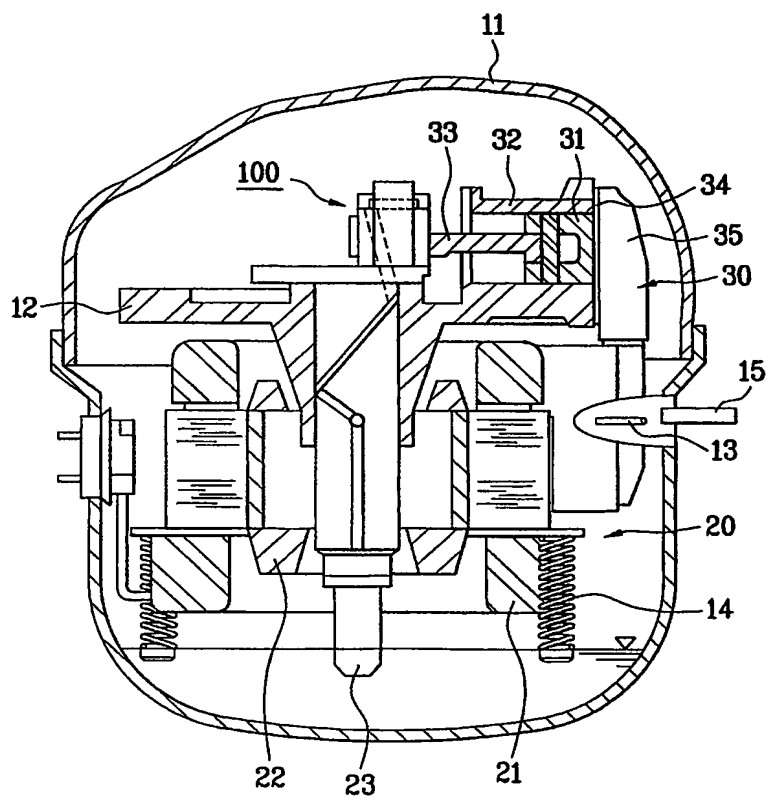
【도 2】



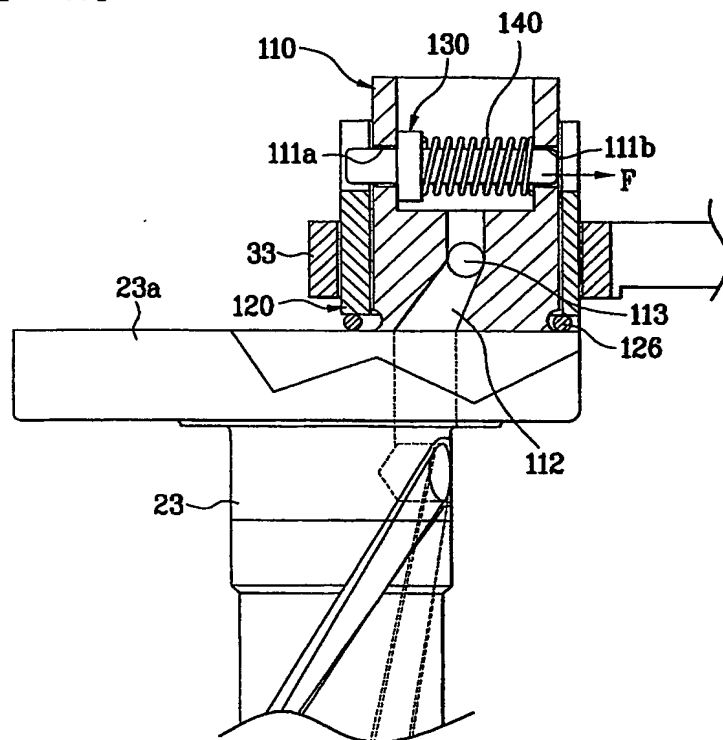
【도 3】



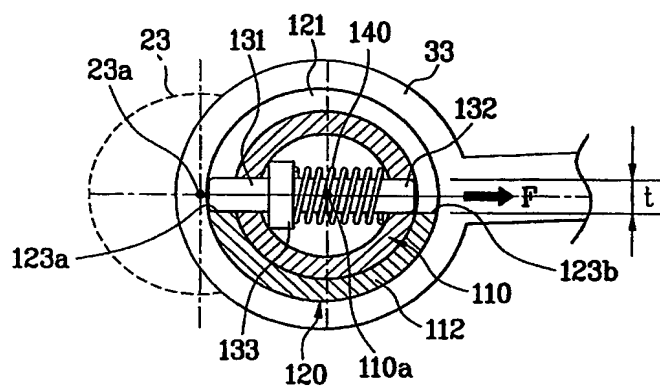
【도 4】



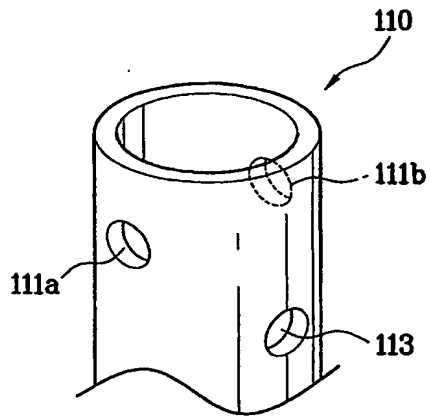
【도 5a】



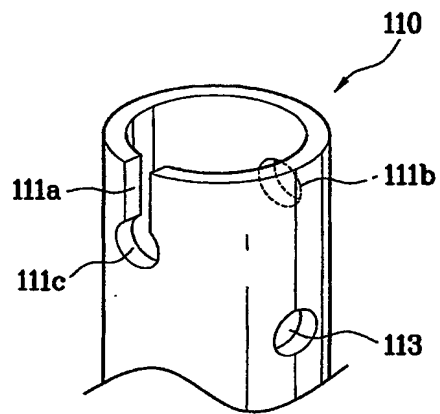
【도 5b】



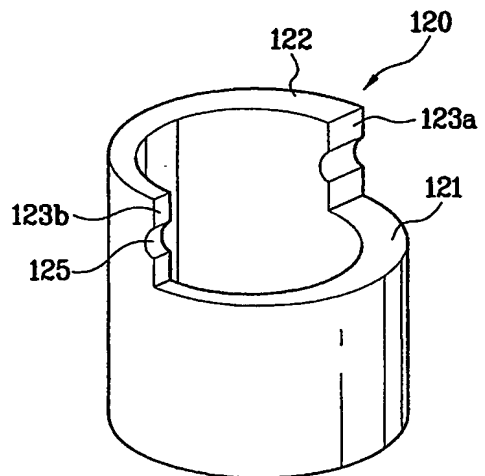
【도 6a】



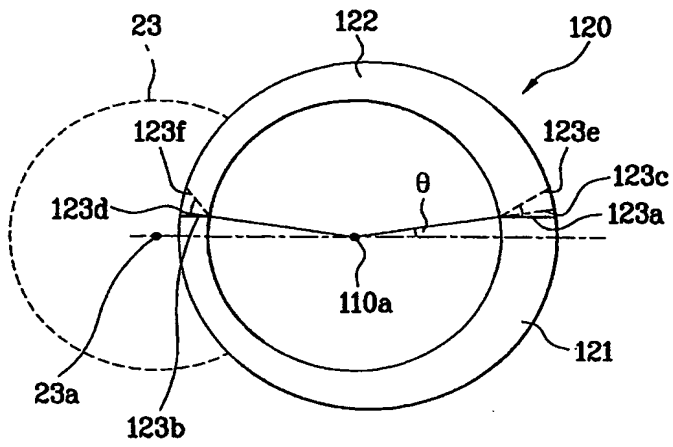
【도 6b】



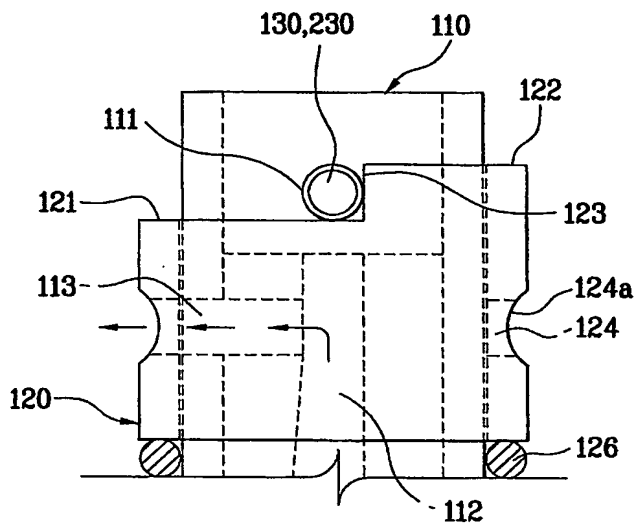
【도 7a】



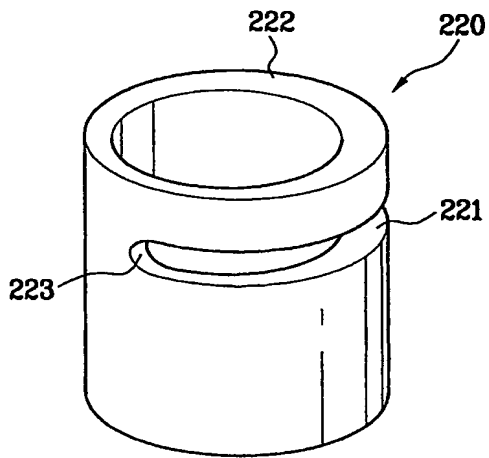
【도 7b】



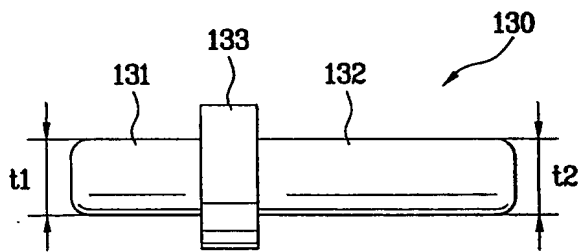
【도 7c】



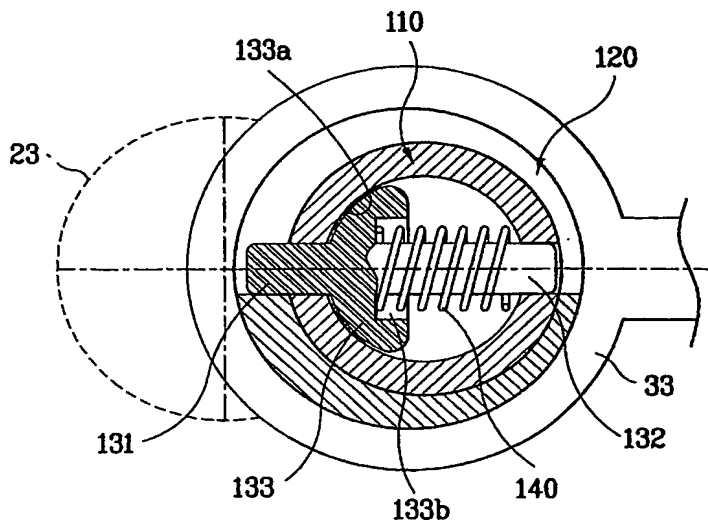
【도 7d】



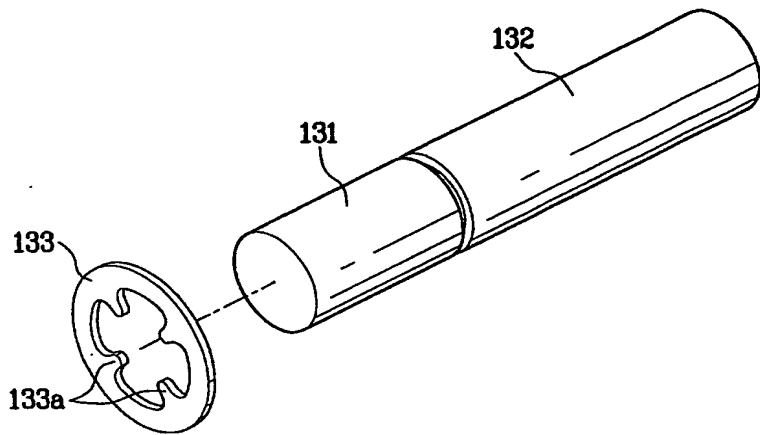
【도 8】



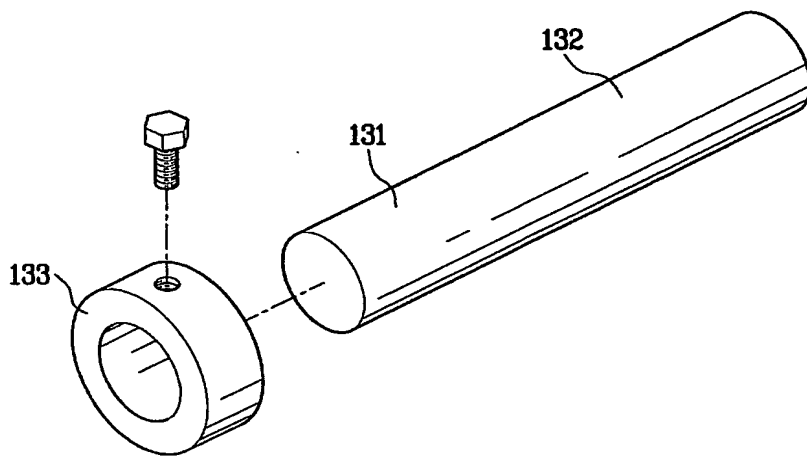
【도 9】



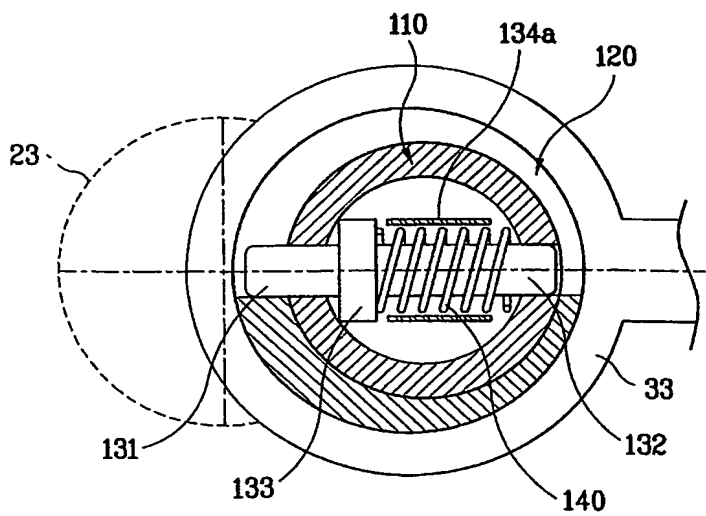
【도 10a】



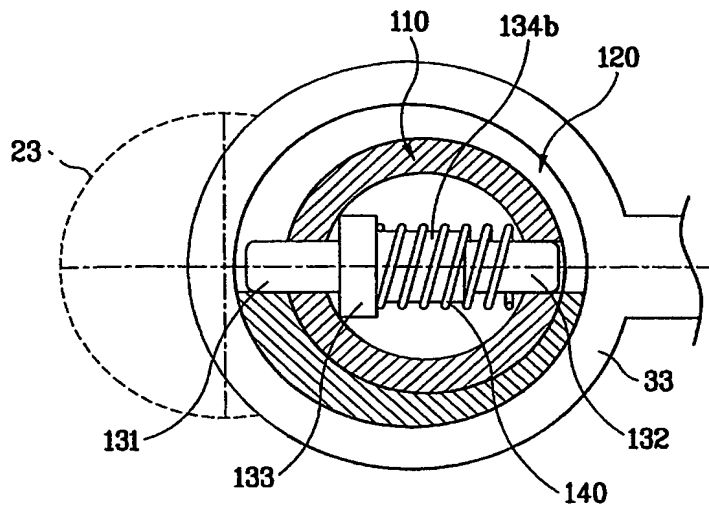
【도 10b】



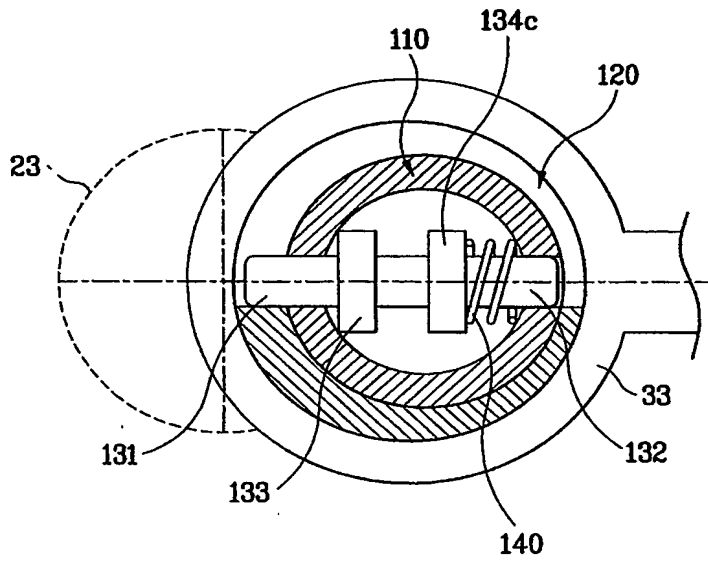
【도 11a】



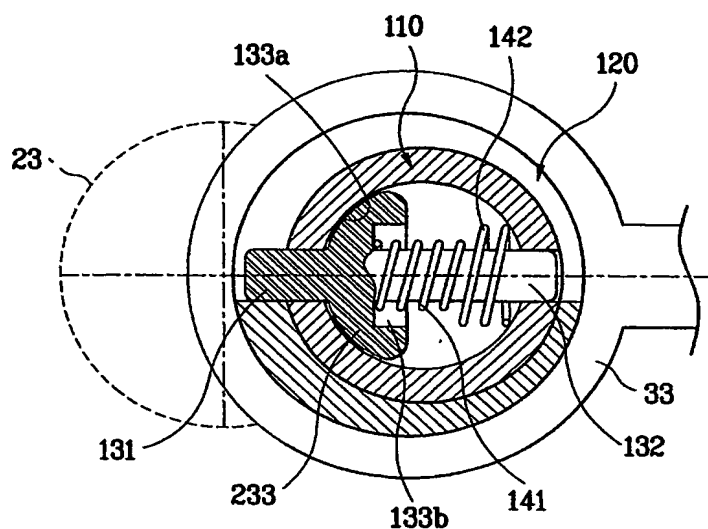
【도 11b】



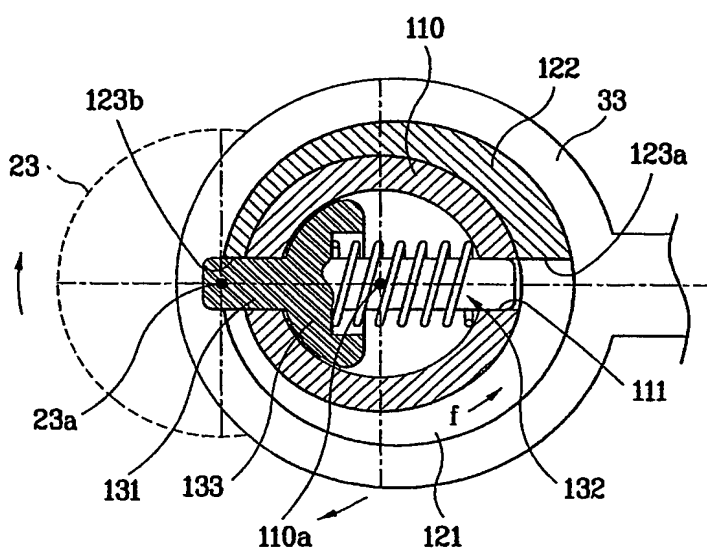
【도 11c】



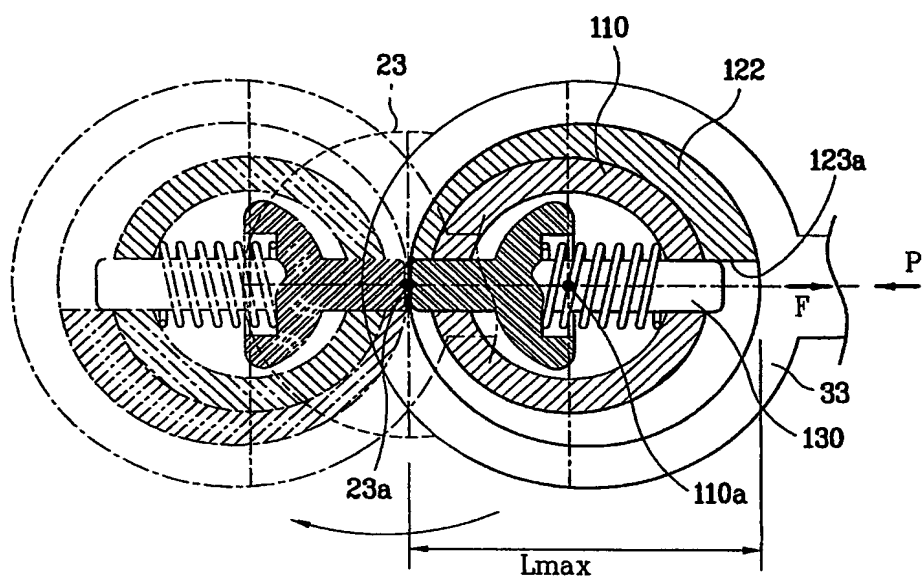
【도 12】



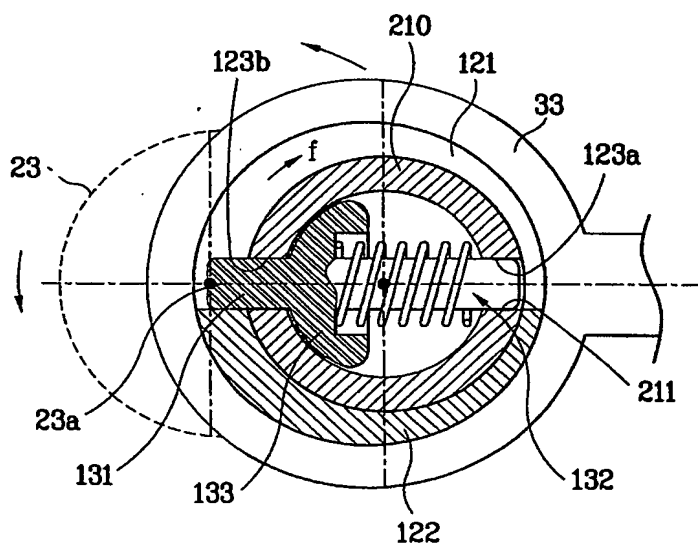
【도 13a】



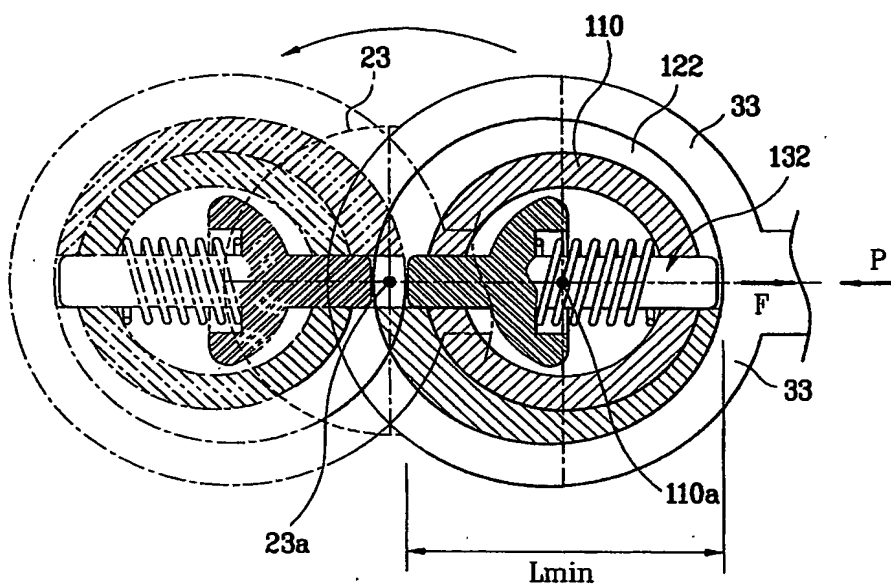
【도 13b】



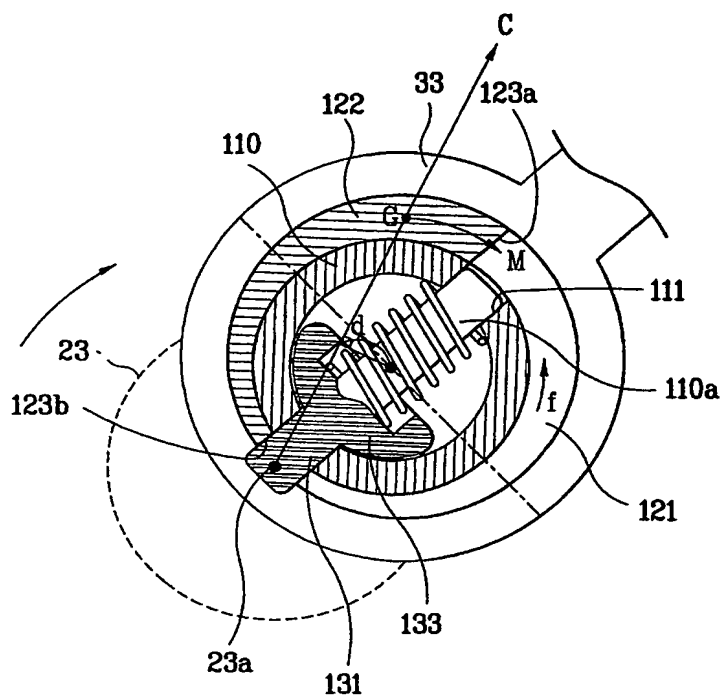
【도 14a】



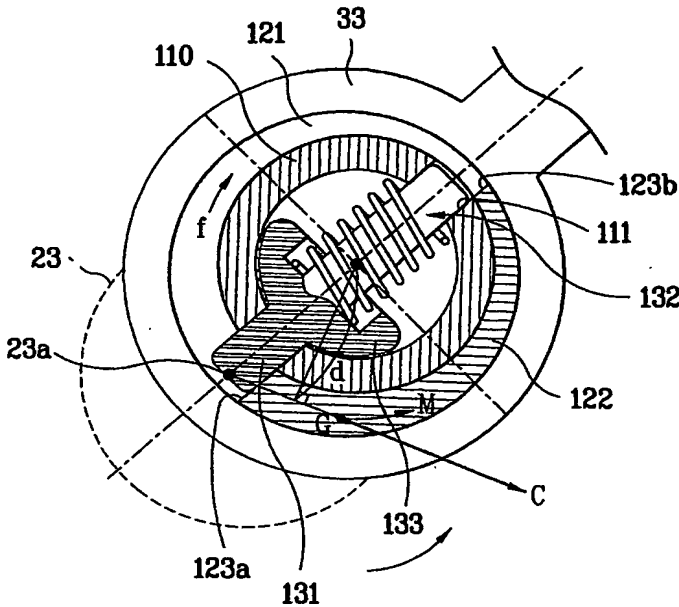
【도 14b】



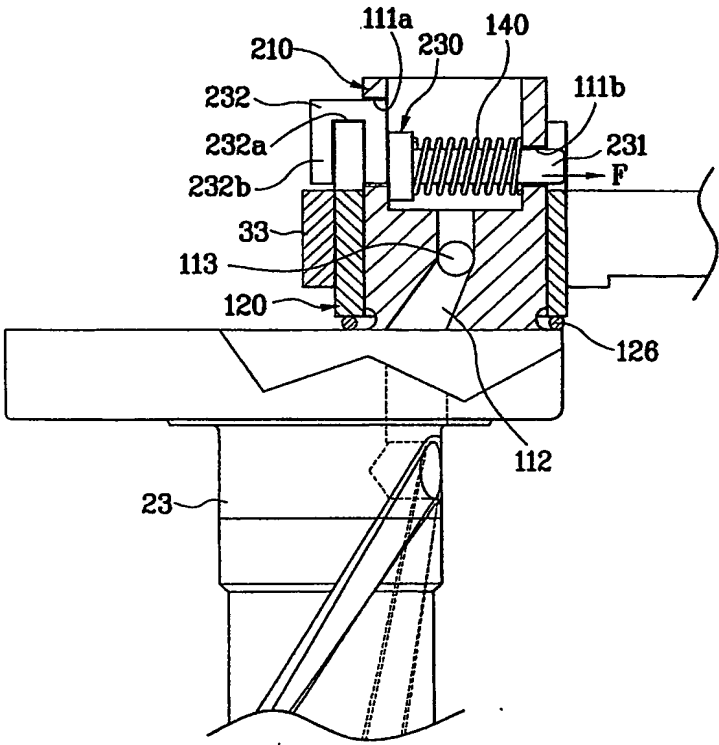
【도 15a】



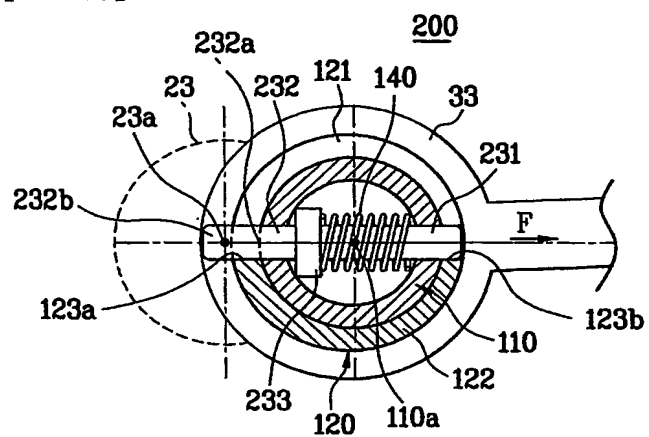
【도 15b】



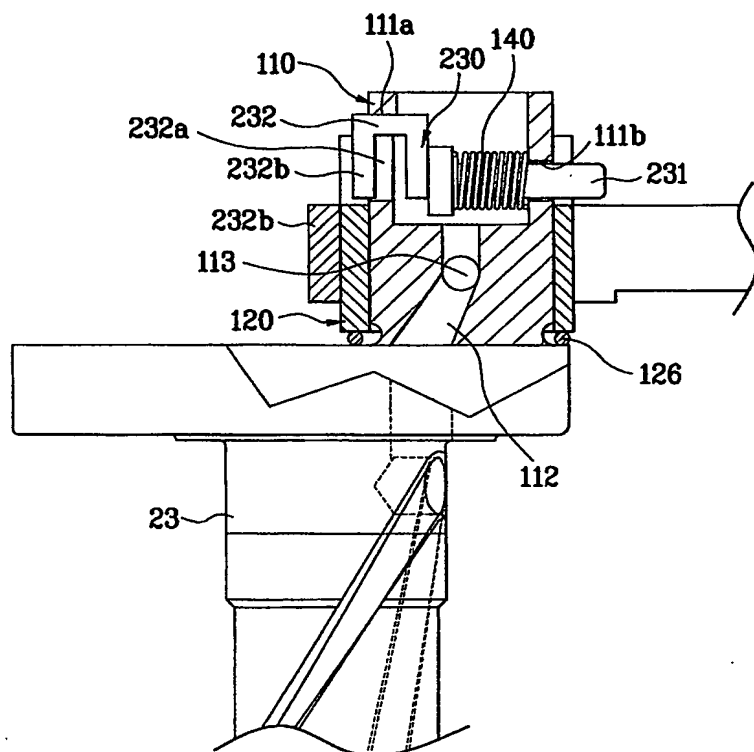
【도 16a】



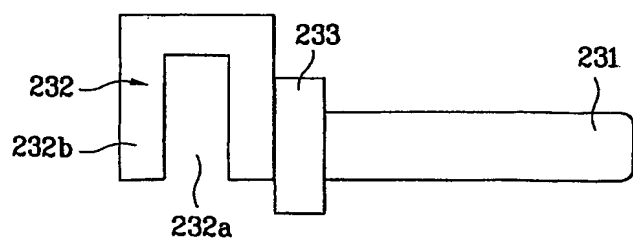
【도 16b】



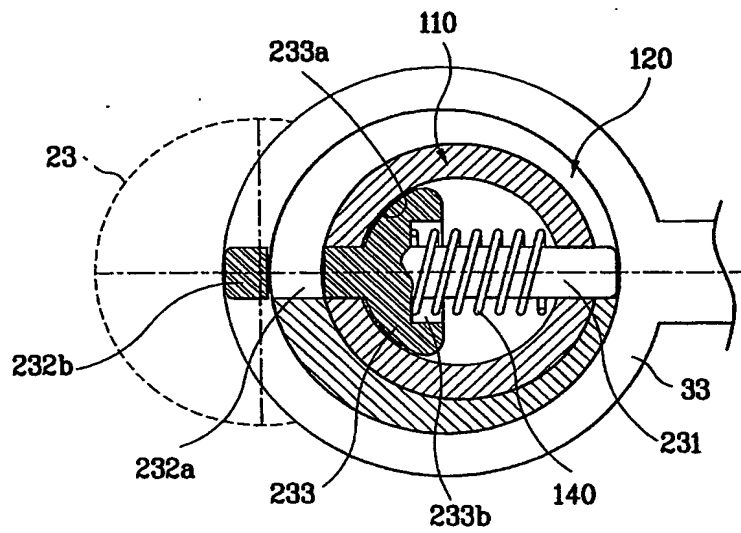
【도 16c】



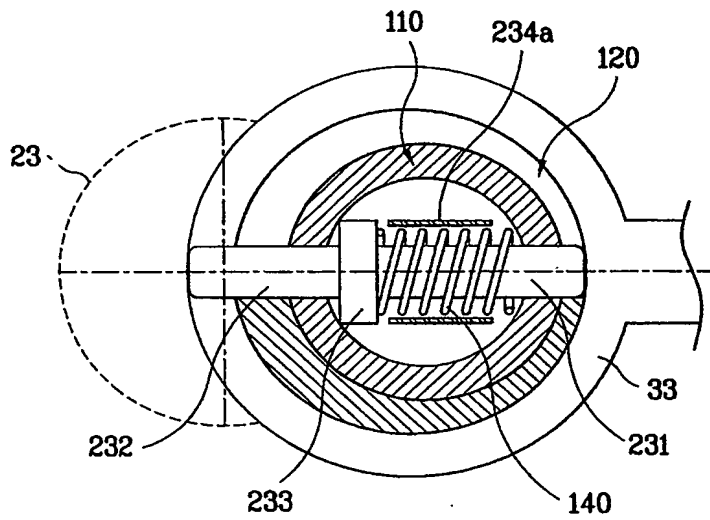
【도 17】



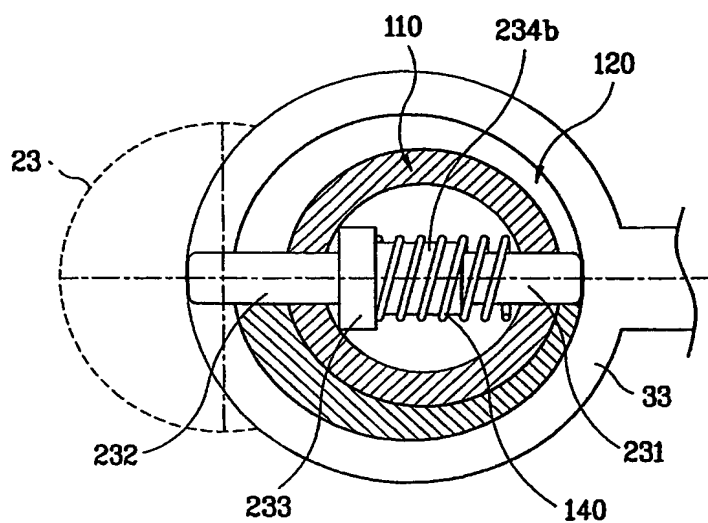
【도 18】



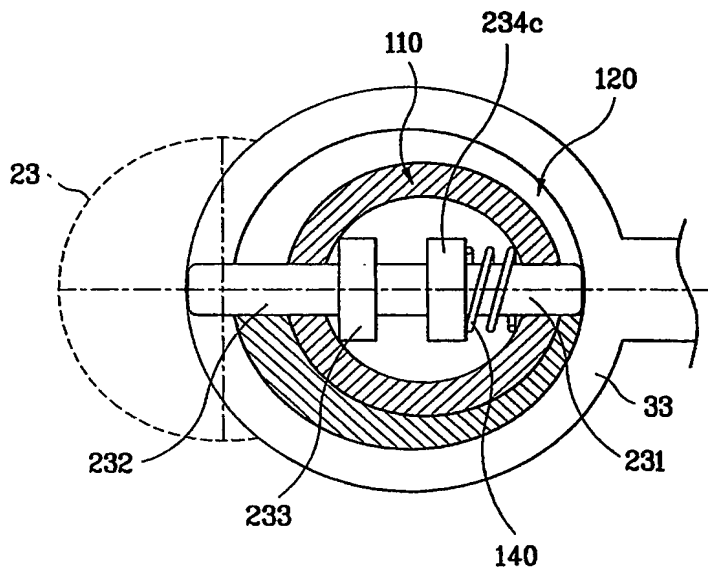
【도 19a】



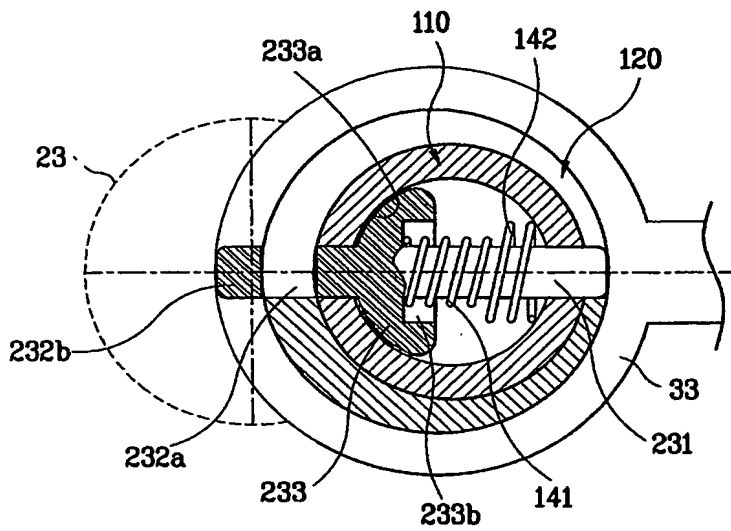
【도 19b】



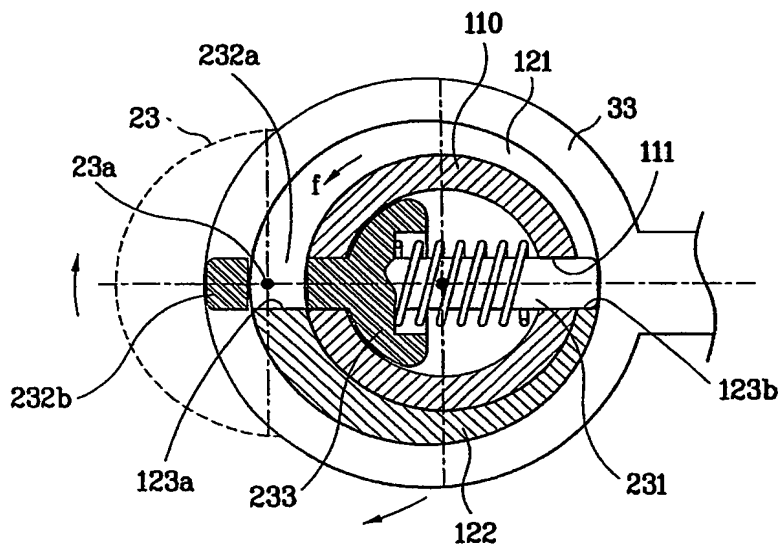
【도 19c】



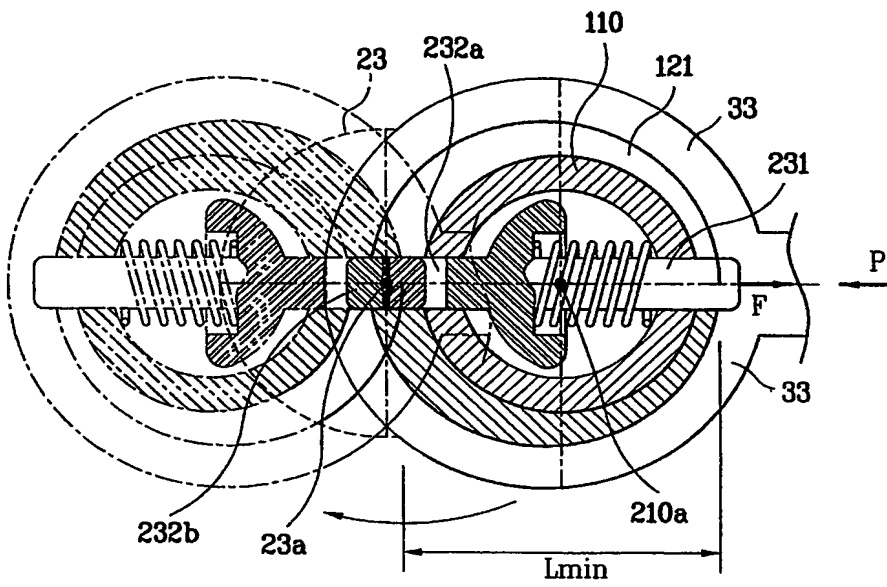
【도 20】



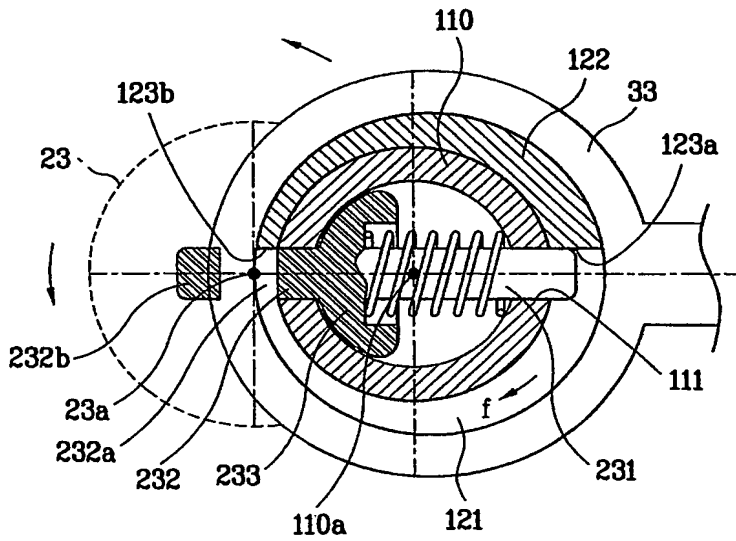
【도 21a】



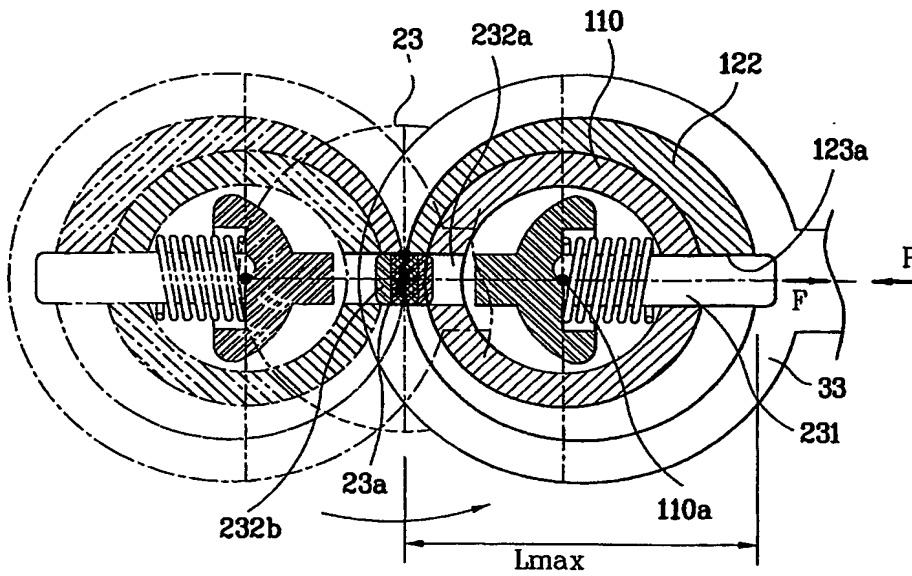
【도 21b】



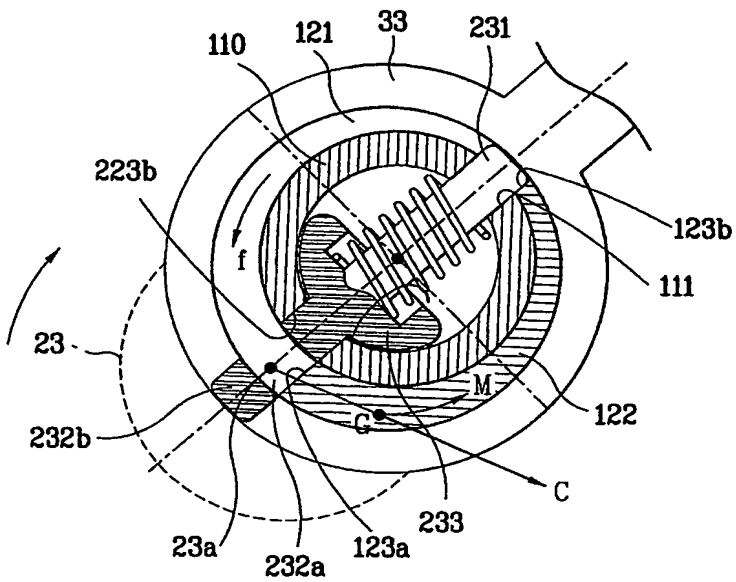
【도 22a】



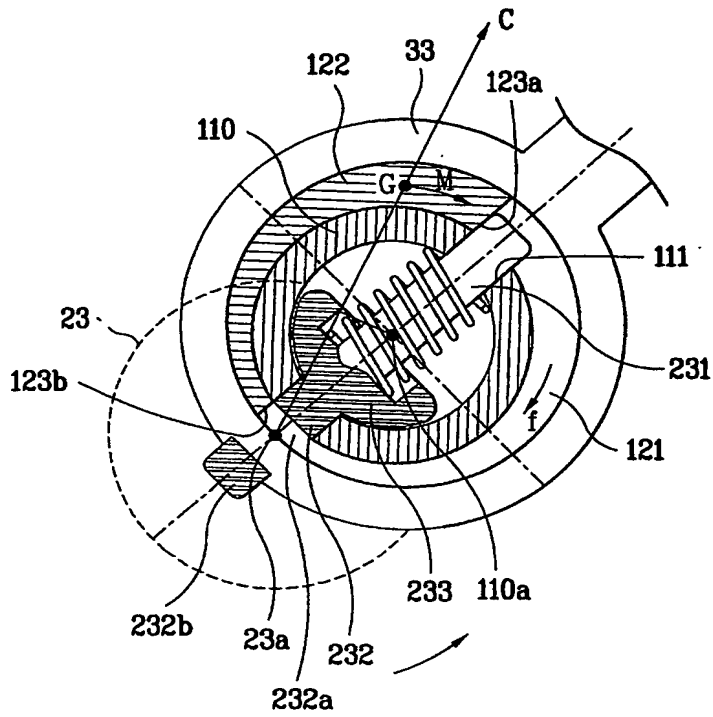
【도 22b】



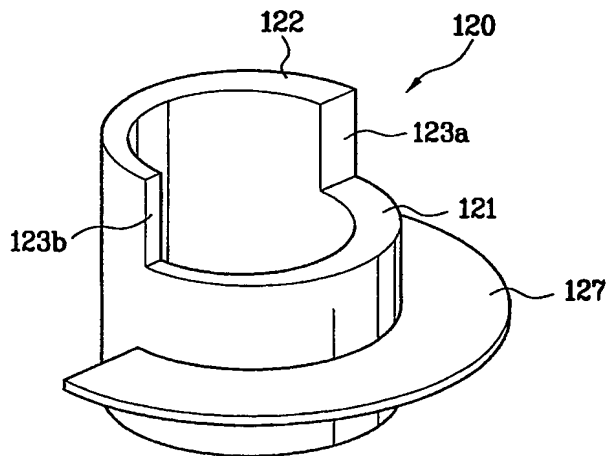
【도 23a】



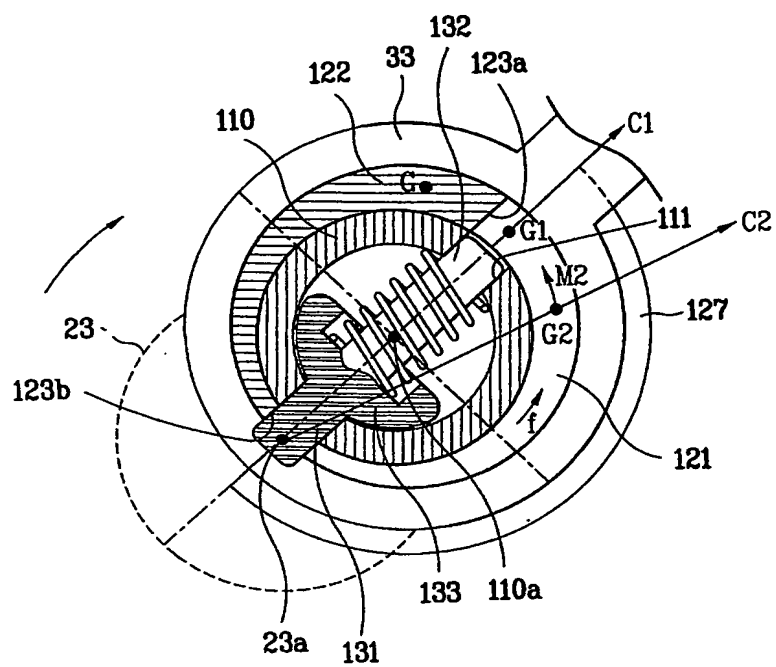
【도 23b】



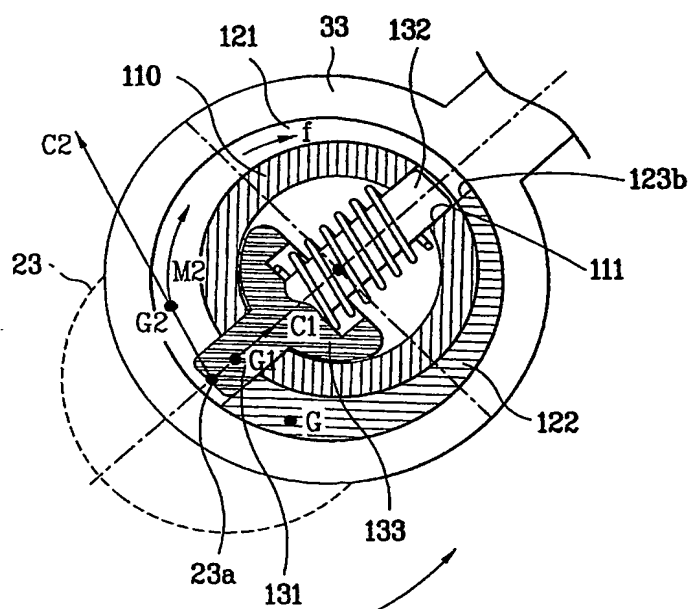
【도 24】



【도 25a】



【도 25b】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.